



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Análisis de la demanda de carnes y pescados frescos en Aragón

Autor/es

Melania Gabriela Lazar

Director/es

Monia Ben Kaabia

Facultad de Economía y Empresa / Grado en Administración y Dirección de Empresas

Año 2016

RESUMEN

A lo largo de este trabajo se llevará a cabo un estudio sobre el comportamiento de los consumidores y estimación de la demanda de los hogares aragoneses acerca del consumo de los cuatro principales tipos de carnes frescas: vacuno, porcino, ovino-caprino y pollo a lo largo de los últimos diez años, y el pescado fresco.

En concreto, se trata de estimar el efecto que tiene el incremento en los precios y renta sobre la demanda de las familias de los diferentes tipos de carnes y pescados en fresco, que se estudiara a partir del cálculo de las diferentes elasticidades.

Los datos que hemos utilizado son procedentes del Panel de Consumo en los hogares en Aragón elaborados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Para llevar a cabo todo este estudio, se ha utilizado el sistema de demanda AIDS (Sistema de Demanda casi Ideal) por sus numerosas ventajas.

Soy consciente del nivel de dificultad de éste trabajo al haber cursado solamente una asignatura de Econometría durante la carrera, y por ello, se optó por la estimación del modelo a través del sistema AIDS, ya que la dificultades que presenta se pueden paliar.

ABSTRACT

This assignment carries out a study on the behaviour of consumption and demand estimation households Aragon of the four main types of fresh meat: beef, pork, sheep and goat and chicken over the last decade, and fresh fish.

More specifically, it is to estimate the effect of rising prices on demand and income for families of meats and fresh fish, which will be studied in calculating the various elasticities. The data we used are consumer panel houses in Aragon developed by Ministry of Agriculture, Food and Environment.

To carry it out this study, we use the application AIDS (System Application Almost Ideal) because it has many advantages, I am aware of the difficulty of the work for which I have just completed a course in Econometrics during college, and therefore I estimation model opted for AIDS through the system, as presented difficulties can be overcome.

ÍNDICE

1	Consumo y características del sector cárnico en España	4
2	CONSUMO DE PESCADOS Y MARISCOS EN ESPAÑA	6
3	EL CONSUMO DE CARNES Y PESCADOS EN ARAGÓN.....	7
3.1	ANÁLISIS POR SECTORES	9
3.1.1	Sector porcino	9
3.1.2	Sector ovino y caprino.....	10
3.1.3	Sector vacuno.....	12
3.1.4	Sector avícola	13
3.1.5	Pescados y Mariscos.....	15
4	APLICACIÓN EMPÍRICA:	15
4.1	INTRODUCCIÓN	15
4.2	BASE DE DATOS	16
4.3	INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE DEMANDA	19
4.4	ESPECIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE UN SISTEMA DE DEMANDA.....	19
4.4.1	Elección de la forma funcional	19
4.4.2	Restricciones del Modelo AIDS.....	22
4.5	ESPECIFICACIÓN DE LOS MODELOS ECONOMÉTRICOS	25
4.5.1	Especificación	25
4.5.2	Estimación.....	27
4.5.3	Verificación.....	29
4.5.4	Contrastes de hipótesis.....	32
4.5.5	Contrastes de las hipótesis teóricas: homogeneidad y simetría.....	35
4.6	EL ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE LA DEMANDA.....	36
4.6.1	Elasticidad renta.....	37
4.6.2	Elasticidades del propio precio no compensadas (Marshallianas)	39
4.6.3	Elasticidades cruzadas.....	40
5	CONCLUSIONES	42
6	BIBLIOGRAFÍA.....	43
7	ANEXOS	45

1 CONSUMO Y CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR CÁRNICO EN ESPAÑA

A lo largo de este capítulo haremos una breve descripción del sector cárnico y del sector del pescado, haciendo un especial énfasis en el consumo de los principales tipos de carnes y pescados en España en los últimos años. De esta manera nos situamos en el mercado que vamos a trabajar.

El sector cárnico español representa un papel muy importante en la economía de nuestro país, ya que actualmente es el cuarto sector industrial de España y el primero dentro de la industria agroalimentaria. Por ello, ocupa el primer lugar en cuanto a importe económico en la industria alimentaria ya que supone el 2% del PIB total español y el 14% del PIB de la industria.

El consumo de carnes es un aspecto clave dentro de la cesta de compra de los hogares españoles. Esto se demuestra con el importe del gasto alimentario en el hogar, donde el 22,7% del total de gasto en alimentación correspondió a las carnes y derivados en 2012, por delante de otros sectores alimenticios importantes como son los lácteos o la fruta y verdura (ver gráfico 1). Otro aspecto relevante del sector cárnico es la generación de empleo que provoca, concretamente un 23,25% de los ocupados en la industria agroalimentaria.

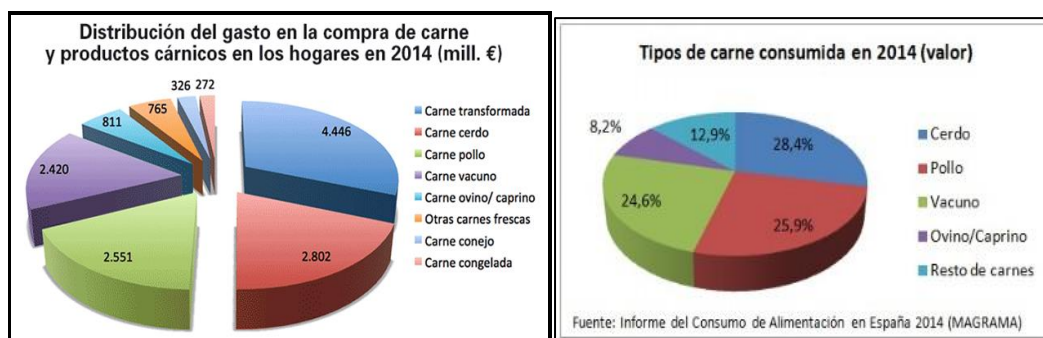
En lo que al consumo se refiere, el consumo medio per cápita de carne se situó en torno a 51 kilos al año. Es decir, 139 gramos al día. Del total de carne consumida al año, la mayoría es carne fresca: 37,7 kilos por persona y año.

La disminución durante 2014 tanto de la población española consumidora como del número de hogares ha dado lugar a un descenso del 3,3% en el consumo de carne fresca, en comparación con el año anterior. Lo mismo sucedió con el gasto, que se redujo en un 2,8%. Ante esta perspectiva, que parece acentuarse en los primeros datos de 2015, el sector se enfrenta a una tendencia negativa que debe encarar con firmeza.

El consumo doméstico de carne fresca a lo largo del año 2014 se redujo un 3,3% con respecto al cierre del año 2013. De igual manera, el gasto que realizan los hogares en

estos productos evolucionó de forma desfavorable (-2,8). Así, el volumen de consumo fue de 1.688.849,07 kg y el valor, 9.853.694,08 euros. En total, 37,6 kg y 219,83 euros per cápita al año, un 2,2 y un 1,7% menos que en 2013, respectivamente. Estas cifras parecen repetirse en los primeros datos de 2015, en los que se muestra que la carne fresca sigue descendiendo en las preferencias del consumidor español. (Gráfico 1)

Gráfico 1. Distribución del gasto y consumo de carne en España



Fuente: Magrama

Por procedencia, la mayoría de lo que comemos es pollo, seguida de cerdo y vacuno. La carne ovina y caprina se limita a 1,78 kilos al año por persona. (Gráfico 1).

El descenso del consumo de la carne de vacuno está siendo significativo durante los últimos años, alcanzando una reducción del 6% en 2014.

El perfil del hogar consumidor de vacuno es el formado por más de tres o cuatro miembros, parejas con hijos mayores y de edad media, así como por parejas adultas sin hijos y retirados. También la consumen parejas de rentas medias altas, con un responsable de la compra mayor de 50 años. En cuanto al reparto por comunidades autónomas, Galicia, Castilla y León, País Vasco y Cantabria son las CC AA más consumidoras, mientras que Murcia y Extremadura son las que menos productos de vacuno consumen.

La carne de pollo supuso el 37,6% del consumo total de carne fresca durante 2014. Su compra pierde fuerza constantemente, alcanzando una reducción del 2,8 de 2014 a 2013. Y la caída continúa en 2015. Este tipo de carne la eligen hogares de clase media, con presencia de hijos de 6 a 15 años cuyo responsable de compra tiene una edad que oscila entre los 50 y los 64 años; parejas adultas con hijos medianos y mayores; y adultos sin hijos. Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana y Aragón encabezan la lista de

máximos consumidores, en la que se encuentra Canarias, Cantabria y Galicia como comunidades que menos productos de pollo consumen.

En cuanto a la carne de cerdo, se consumen 28,5 kg de cada 100 kg de carne fresca. Tanto el consumo (-0,5%) como el gasto (+0,1%) se mantuvieron estables.

Los hogares más consumidores de carne de cerdo en España son los formados por parejas con hijos mayores o medianos y parejas adultas sin hijos. Son normalmente de clase media, numerosas y su responsable de compra tiene entre 35 y 64 años. Galicia y las dos castillas son las CC AA más consumidores y Canarias y el País Vasco, las que menos compran estos productos.

2 CONSUMO DE PESCADOS Y MARISCOS EN ESPAÑA

España cuenta con más de 7.000 kilómetros de costa, por lo que cuenta con una potencia pesquera significativa en el panorama europeo y mundial. Galicia es la comunidad autónoma con la mayor flota pesquera nacional, seguida de Andalucía, Cataluña, Canarias, Comunidad Valenciana, Asturias, País Vasco, Murcia, Cantabria, Ceuta y Melilla. La producción pesquera nacional se estima en más de un millón de toneladas de pescados y mariscos, y el valor total de esta producción supera los 2.000 millones de euros, lo que convierte a estos productos frescos en los segundos en importancia después de las carnes.

El consumo más notable se asocia al pescado fresco, ya que representa un 44,4% del consumo total de productos de la pesca, seguido del marisco y molusco frescos y de las conservas de pescado y molusco.

En cuanto a la condición económica de los consumidores, con carácter general, los hogares de clase alta y media alta cuentan con el consumo más elevado de pescado, mientras que los hogares de clase baja tienen la demanda más reducida.

3 EL CONSUMO DE CARNES Y PESCADOS EN ARAGÓN

En este punto, analizaremos los datos del consumo de carnes y pescados en Aragón, que es donde nos vamos a situar para llevar a cabo el análisis de la demanda descrito anteriormente.

El sector cárnico es un sector muy importante en Aragón ya que representa alrededor del 50% de la Producción Final Agraria aragonesa. Además, la industria cárnica es la principal industria agroalimentaria de Aragón.

El sector agroalimentario aporta un extraordinario impacto territorial y económico, que genera riqueza y desarrollo en cualquier rincón de Aragón. Representa, sin duda, la base industrial de muchas comarcas aragonesas.

Dentro del sector cárnico aragonés, destacan el sector de porcino y el de ovino. El sector de vacuno ocupa el tercer lugar siendo un sector importante en la provincia de Huesca en la que se encuentra ubicada una de las principales empresas de sacrificio de bovinos (Fribin) con importantes cifras de exportación.

Las importaciones y sobre todo las exportaciones, de animales vivos, carnes y derivados cárnicos aragoneses han aumentado de manera espectacular en los últimos años. Las exportaciones aragonesas de carnes frescas suponen aproximadamente un 13% del total de las exportaciones españolas y alrededor de un 75% de éstas, tienen su origen en la provincia de Huesca.

Por destino de las exportaciones, Italia es el país al que se dirige un mayor porcentaje del comercio exterior de carnes y productos cárnicos procedentes de Aragón. Casi la mitad de las exportaciones de la región se realizan a este país, destacando también, aunque con cantidades muy inferiores, Francia, Portugal y Alemania. Estos cuatro países acaparan el 80% del valor de las exportaciones efectuadas desde Aragón.

En cuanto a importaciones, la comunidad autónoma de Aragón recibe la mayor parte de las mismas, (casi un 60%) de Francia, siendo otros países también significativos, como Países Bajos, Dinamarca y Bélgica, aunque a mucha distancia. Estos cuatro países acumulan casi el 90% del total de las importaciones que se realizan en Aragón de productos cárnicos

En Aragón están registrados más de 500 establecimientos autorizados para la obtención de carne y para la producción de elaborados cárnicos. Cerca de la mitad (233) se encuentran en Zaragoza, mientras que en Huesca se encuentran 115 y en Teruel 161. (Tabla 1). Casi la mitad de los establecimientos cárnicos aragoneses son mataderos y las industrias cárnicas suponen alrededor del 35%.

Sin embargo, la mayor parte de los mataderos, prácticamente la mitad, se encuentran en la provincia de Teruel, mientras que los almacenes frigoríficos y, en menor medida, las salas de despiece, se concentran en Zaragoza. Ambas provincias acaparan más del 80% de los establecimientos de industrias y elaboración de preparados cárnicos. Esta estructura refleja la concentración en la capital y su entorno de los procesos propios de distribución de producto -almacén frigorífico y despiece.

Cuadro 1. Establecimientos relacionados con la industria cárnica autorizados en Aragón. Año 2005

Matadero	23	Matadero de aves de caza de cría	4
Sala de despiece	59	Matadero de aves palmípedas	3
Almacén frigorífico	64	Salas de despiece de carne de aves	16
Industria cárnica	138	Matadero de conejos	10
Industria cárnica estructural no industrial	38	Salas de despiece de conejos	10
Centro de reenvasado	56	Sala de despiece de carne de aves de caza de cría	2
Preparados cárnicos y carne picada	11	Sala de tratamiento de caza silvestre	2
Preparados y carnes picadas de estructura no industrial	4	Solo almacenamiento de carne de caza silvestre	7
Otros productos de origen animal	12	Solo despiece de carne de caza silvestre	2
Matadero de aves	6	Almacén de carne de aves	42

Fuente: Ministerio de Sanidad y Consumo

En lo que se refiere a empresas dedicadas a la industria cárnica propiamente dicha, Teruel es la provincia que en 2006 acogía un mayor número de éstas (según datos de Camerdata), representando cerca del 42% del total, frente al 37,1% de Zaragoza y el 21,2% de Huesca. Sin embargo, es en la Delimitación Comarcal de Zaragoza en la que operan un mayor porcentaje de empresas cárnicas (23,8%), seguida de las comarcas turolenses Gúdar-Javalambre. (10,6%), Jiloca (8,6%) y Comunidad de Teruel (5,3%).

En cuanto al consumo, los aragoneses consumen aproximadamente 61 kilos por persona, 9 kilos por encima de la media española. Este consumo de carne más elevado es debido al mayor consumo de carne de ovino, aproximadamente 8,2 kilos per cápita

(la media española asciende a unos 2,47 kilos por persona). Sin embargo, el consumo de vacuno y de carnes transformadas es ligeramente inferior a la media nacional.

Cabe destacar que el consumo ha experimentado un ligero descenso en los últimos años, aunque en menor medida en lo referente al gasto. Sin embargo, el consumo en la hostelería ha compensado esta situación, permitiendo un aumento del gasto y del consumo de productos cárnicos.

Asimismo, cabe destacar el hecho de que el canal favorito para la adquisición de carne fresca por parte de los hogares, es el supermercado y autoservicio con el 42,1% de los kilos, le sigue la tienda tradicional con el 29,8% sobre el total. La tienda tradicional evoluciona de forma desfavorable con una fuerte reducción de sus compras (-7,6%), mientras que otros canales evolucionan de forma favorable como en el caso de la tienda descuento con un incremento del 11,1%.

3.1 ANÁLISIS POR SECTORES

3.1.1 Sector porcino

El sector porcino tiene un elevado peso específico en Aragón, como lo demuestran las siguientes cifras del año 2011:

- ✓ Supone el 59,4 % de la producción final ganadera aragonesa y más del 34 % de la producción final agraria, siendo estos valores muy superiores a la media nacional (32,2 % y 11,2 % respectivamente). Además, mientras que estos porcentajes se han mantenido estables durante los últimos años para la media nacional, en Aragón el peso del sector porcino ha seguido creciendo.
- ✓ Aragón ocupa el segundo lugar en producción de cerdo cebado con un 22 %, por detrás de Cataluña (27 %). Ambas concentran casi la mitad de la producción del país, detrás le siguen Castilla y León (14,0 %) y Andalucía (9,3 %).
- ✓ Con el 17,2 % del censo nacional de reproductoras, Aragón es la segunda Comunidad Autónoma en importancia en esta orientación seguida muy de cerca por Castilla-León (15,7 %).

En su distribución geográfica destacan las comarcas ganaderas de la provincia de Huesca, con el 45% del total de las cabezas de porcino de Aragón. Las comarcas

ganaderas con mayor número de animales son Monegros (14,7% del total), Bajo Aragón (10,5%) y Ejea de los Caballeros (15%).

La producción de carne de porcino tiene su origen especialmente en Zaragoza, al igual que la carne de ovino, aunque en este caso destaca también la importante producción de Teruel.

Cabe destacar el hecho de que las explotaciones porcinas existentes en Aragón son, en su mayoría, explotaciones avanzadas técnicamente, resultando, por ello, ser más competitivas que otras explotaciones de otras CCAA.

El sector porcino genera 10.173,9 empleos a tiempo completo de trabajo directo, distribuidos por todo el territorio aragonés.

Para analizar el consumo de este tipo de carne en Aragón, vamos a comparar el consumo con el resto de comunidades autónomas, y al hacerlo, observamos diferencias territoriales, tal y como se muestra en el gráfico 3.

Una vez analizada la distribución del consumo por comunidades autónomas, vemos que ocho comunidades autónomas están por encima del consumo medio (La Rioja, Cantabria, Asturias, Galicia, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Aragón y Cataluña), mientras que nueve se encuentran por debajo de ese consumo (Canarias, Navarra, País Vasco, Extremadura, Madrid, Andalucía, Murcia, Comunidad Valenciana y Baleares).

3.1.2 Sector ovino y caprino

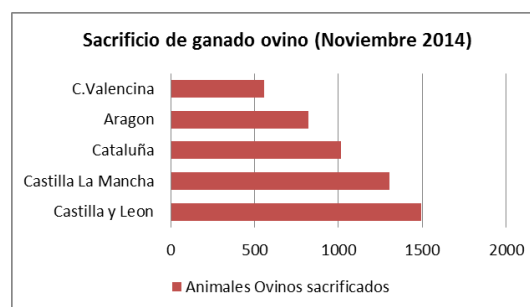
La carne de ovino/caprino, tiene una cuota en volumen de 4,5% sobre el total de carne fresca en España. En Aragón, la producción ovina tiene una gran importancia, tanto desde el punto de vista social, económico y biológico, como del cultural y ecológico. En esta región, la especie ovina se ha encontrado unida a su cultura y tradiciones durante siglos. Por este motivo, en Aragón existen más de 6.000 ganaderías, distribuidas en más de 370 poblaciones del medio rural enclavadas en la comunidad autónoma.

La producción de carne de ovino tiene su origen especialmente en Zaragoza, aunque en este caso destaca también la importante producción de Teruel.

Como todos sabemos, el Ternasco de Aragón fue la primera carne fresca que en España fue aceptada como Denominación Específica amparada por la Diputación General de Aragón en julio de 1989 y ratificada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en septiembre de 1992. En 1996 fue reconocida en el ámbito europeo como Indicación Geográfica Protegida, y desde 1999 ha recibido el reconocimiento por parte del Gobierno de Aragón del cumplimiento de la Norma Europea E.N. 45.011.

Analizando la producción de carne de ovino/caprino por comunidades autónomas (gráfico 3), observamos que Aragón es una de las comunidades que encabezan la producción de este tipo de carnes, por detrás de Castilla y León, Castilla la Mancha y Cataluña, y esto se debe especialmente a la cultura y tradición de la especie ovina en Aragón, tal y como se señaló anteriormente.

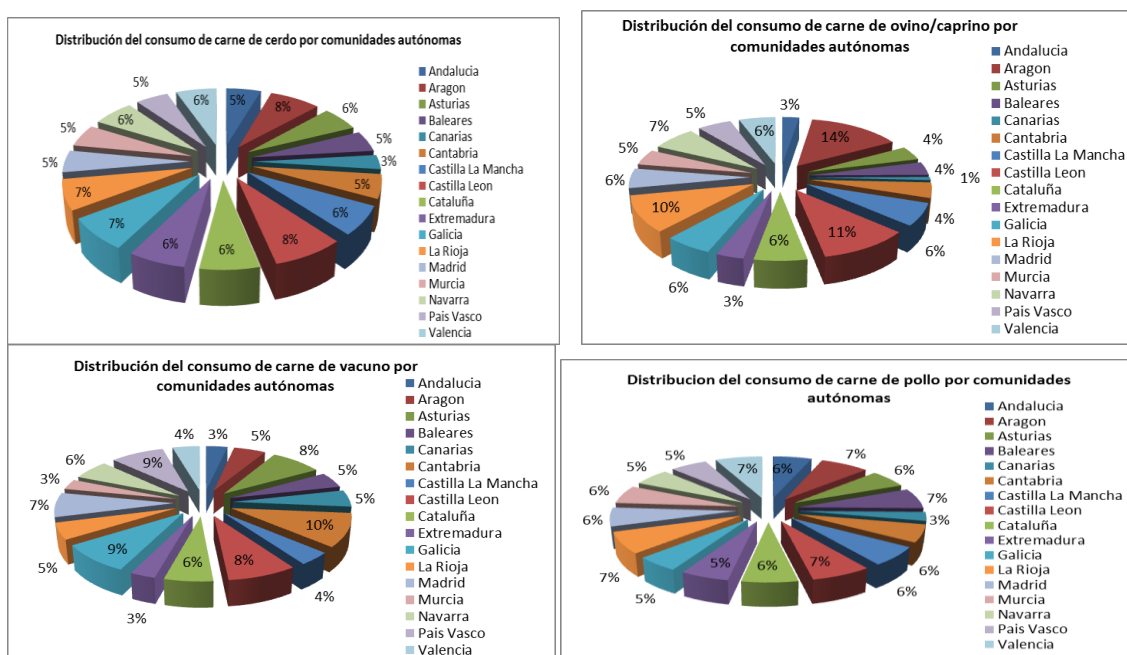
Gráfico 2: Producción de carne de ovino/caprino. Año 2004



Fuente: Elaboración propia con datos del
MAGRAMA

En cuanto al consumo de este tipo de carne en el territorio aragonés, si analizamos la distribución del mismo, comparándolo con el resto de las comunidades autónomas, observamos grandes diferencias territoriales. Estas diferencias están recogidas en el gráfico 3 y se compara el consumo de ovino/caprino en las diferentes Comunidades Autónomas respecto a la media nacional (2,08 kilos por persona). El gráfico nos muestra como Aragón está muy por encima de la media española, por las mismas razones de cultura y tradición que se comentaron anteriormente.

Gráfico 2: Distribución del consumo de carnes por CCAA



Fuente: Elaboración propia con datos del Magrama (2011)

3.1.3 Sector vacuno

El sector de carne de vacuno aragonés tiene una especial relevancia económica tanto en la región como en el conjunto del país. Es el segundo sector ganadero en importancia en la Comunidad Autónoma, tras el porcino, y su relevancia se refleja en los grandes centros de producción y transformación, como el de Binéfar (Huesca). La producción se centra en la provincia de Huesca, seguidas de Zaragoza y Teruel.

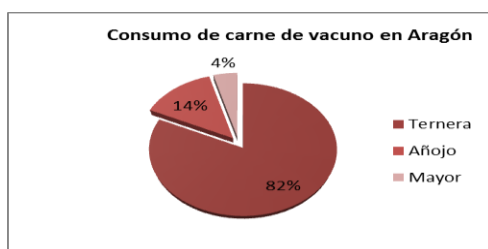
El sector se está abriendo paso con mucha fuerza hacia el exterior, especialmente a países árabes, donde carnes como la de vacuno o la de ovino son las más consumidas por motivos religiosos. De hecho, más del 35 % del ganado vacuno vivo que se exporta desde Aragón tiene como destino países terceros, especialmente Líbano, Argelia, Marruecos, Libia y Egipto.

Desde el año 1997, Aragón tiene aprobado un reglamento que califica la carne de vacuno con la C de Calidad Alimentaria.

El consumo de este tipo de carne representa casi el 15% (14,48%) del total de carne consumida a nivel nacional. La media nacional está en torno a 6,6 kg por persona. Si analizamos la distribución del consumo de este tipo de carne por comunidades

autónomas (Gráfico 3), vemos que nueve comunidades autónomas están por debajo del consumo medio (La Rioja, Andalucía, Castilla La Mancha, Murcia, Extremadura, Comunidad Valenciana, Baleares, Aragón y Canarias), mientras que ocho se encuentran por encima de ese consumo (Canarias, Navarra, País Vasco, Cataluña, Asturias, Galicia, Madrid, Andalucía y Cantabria). Asimismo, la ternera es el producto más consumido dentro de las distintas variedades de carne de vacuno, tal y como se puede apreciar en el gráfico 4.

Gráfico 3 : Consumo de carne de vacuno en Aragón



Fuente: Elaboración propia con datos del Magrama.

3.1.4 Sector avícola

La carne de pollo es la más consumida a nivel mundial. La actual situación económica ha favorecido este estatus ya que se trata de un alimento sano, nutritivo y de precio asequible.

España cuenta con 120 mataderos autorizados para el sacrificio del pollo de carne (según los últimos datos consolidados) con concentración en pocas provincias ya que en 10 provincias actualmente no funciona ningún matadero de boiler. Entre estas 10 provincias resaltan especialmente Zaragoza y Huesca ya que tienen un elevado censo de animales y no tienen ninguna capacidad de matanza instalada, algo que se puede deber a decisiones de estrategia empresarial por su proximidad a Lérida, Navarra y Valencia.

Una parte de la producción española de carne de pollo está amparada por las denominaciones de algunas Comunidades Autónomas, lo que supone una producción más organizada y sometida a certificación externa, entre las cuales destaca también Aragón (Pollo con denominación Aragón Calidad Alimentaria).

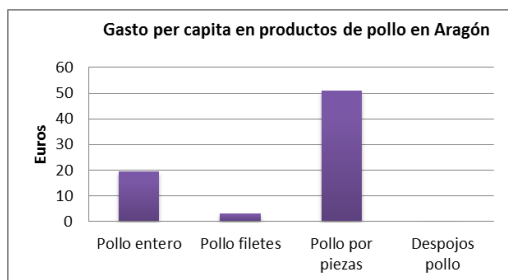
El consumo de carne de pollo representa casi el 30% (27,73%) del total de consumo de carne fresca en España, aunque este año pasado (2015) el consumo de este tipo de carne perdió fuerza en relación al año 2014 en un 3,2% según el Informe del consumo de alimentación en España 2015 elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Para analizar el consumo de este tipo de carne en Aragón, lo tenemos que hacer comparándolo con el resto de comunidades autónomas, y al hacerlo, también observamos diferencias territoriales.

Estas diferencias están recogidas en el gráfico 3 y se compara el consumo de pollo en las diferentes comunidades autónomas respecto a la media nacional (14,6 kilos por persona).

Con carácter general, ocho comunidades autónomas están por encima del consumo medio (La Rioja, Castilla y León, Castilla La Mancha, Madrid, Comunidad Valenciana, Baleares, Aragón y Cataluña), mientras que nueve se encuentran por debajo de ese consumo (Canarias, Navarra, País Vasco, Cantabria, Asturias, Galicia, Extremadura, Andalucía y Región de Murcia).

Gráfico 5: Gasto per cápita en carne de pollo en Aragón



Fuente: *Elaboración propia con datos del Magrama (2012).*

Entre las distintas variedades en las que podemos encontrar la carne de pollo, destaca especialmente el consumo del pollo por piezas frente al pollo entero o el pollo en filetes, tal y como se puede apreciar en el gráfico 5.

3.1.5 Pescados y Mariscos

Es el alimento cuyo consumo más ha bajado desde que comenzó la crisis económica y las familias tienden a racionarlo debido principalmente al precio de éste. Concretamente, su consumo ha bajado un 25% desde el año 2008.

Por comunidades autónomas, es en Castilla-León, Asturias, La Rioja, Navarra y Aragón donde más productos de pesca se consumen, seguidos a una cierta distancia de País Vasco, Cantabria y Galicia. En el otro extremo se sitúan los consumidores de Canarias, Baleares, Murcia y Extremadura.

4 APLICACIÓN EMPÍRICA:

4.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo consiste en realizar un estudio de la demanda en Aragón de carnes y pescados frescos a lo largo de los últimos 10 años. En concreto, se trata de estimar el efecto que tiene el incremento en los precios y renta sobre la demanda de las familias de los diferentes tipos de carnes y pescados frescos. Éste último será estudiado a partir del cálculo de las diferentes elasticidades. El interés en estos productos obedece a que son considerados básicos en Aragón. Justificaciones económico-social del porqué estudiar estos productos que consideran, superficie, producción, valor de la producción, consumo *per cápita*, población económicamente activa, así como aspectos culturales se ha comentado en el primer apartado del presente trabajo.

Los efectos de precios y renta sobre la estructura de consumo de carnes y pescados en Aragón se cuantifican empleando un análisis de demanda donde es común suponer a la cantidad demandada como función de variables explicativas tales como el precio propio, precios de bienes relacionados, ingreso y población. Nótese que, en una economía pequeña como la de Aragón, es la cantidad la que debe ajustar al precio, por tanto, en este trabajo se toma la participación de gasto en los diferentes tipos de carnes y pescados como variable dependiente. Por otra parte, una variación en el precio de un bien puede llevar consigo la variación en el precio de otro bien por un efecto sustitución (o complementario). Para incluir este efecto es necesario caracterizar dicha variación dentro de una canasta que permita relacionarla con otros bienes. Con tal propósito se

hace uso de un Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS), mediante las Regresiones Aparentemente no Relacionadas (SUR).

4.2 BASE DE DATOS

Los datos a utilizar proceden del Panel de Consumo en los hogares en Aragón elaborados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). En concreto, se han utilizado los datos correspondientes al periodo 2005-2014 mes a mes.

La información recogida, para cada mes, se refiere al gasto y cantidad per cápita consumida de diversos productos cárnicos. La disponibilidad de datos desagregados a nivel per cápita, conduce a que el análisis de la demanda, objeto del presente trabajo, se circunscriba dentro del análisis econométrico con datos de series temporales

Para las cantidades consumidas y precios unitarios medios correspondientes a 13 categorías de carnes y pescados: cerdo fresca, conejo, pollo, ovino-caprino, bovino fresca, carne transformada, otras carnes frescas, carne congelada, pescados frescos, pescado congelado, conservas de pescados y mariscos. Todo los datos se han filtrados, considerando únicamente el consumo en Aragón.

La aplicación empírica del enfoque de demanda sobre datos mensuales, debería conciliar el tratamiento de los aspectos teóricos y empíricos, fundamentalmente en lo que respecta a los aspectos de agregación de los distintos grupos de carnes y pescados. Como puede apreciarse en el apartado 2 del presente trabajo, el hecho de que el consumo de carne transformada sea muy importante en Aragón significa que un componente importante del consumo no tiene un carácter perecedero.

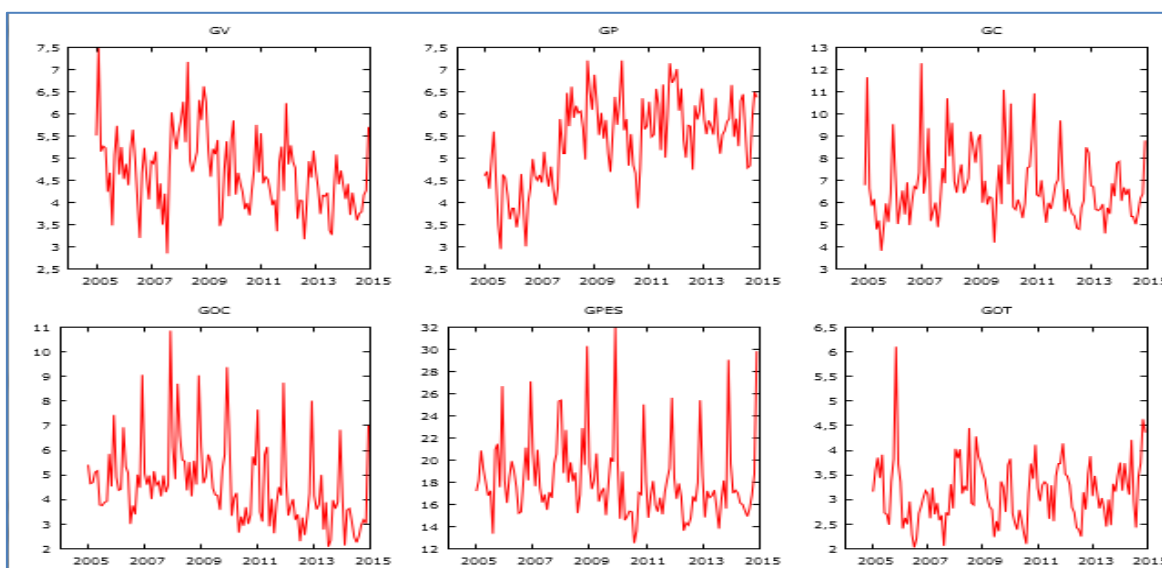
Debido a éste último, en el análisis que sigue se asume que el consumo en fresco es separable, y se a considerar sólo este tipo de consumo. Así, para el análisis se agrega en 6 grupos de carnes y pescados en fresco: cerdo, pollo, bovino, ovino-caprino y otras carnes (salchichas frescas, carne de conejo, carne despojos, otras carnes frescas, avestruz, pavo y otras aves) y pescado fresco. Como en Gracia *et al.* (1995), se asume el supuesto de separabilidad débil para el grupo de carnes y pescados en fresco en España, significando que la asignación del gasto dentro del grupo de carne y pescado frescos se realiza de manera independiente de las cantidades demandadas y de los precios de los bienes fuera del grupo.

En el gráfico 6 se aprecia la evolución del gasto per cápita de los diferentes tipos de carnes y pescado en fresco a lo largo del periodo muestral. A partir de dichos gráficos podemos destacar las siguientes observaciones:

- ✓ La mayoría de las variables muestran un fuerte comportamiento estacional, especialmente en el caso de carne de ovino-caprino y pescado.
- ✓ En la mayoría de los gastos desagregados por tipos de productos se observa cierto cambio en sus evoluciones a partir del año 2009. Mientras que en el caso de carne de pollo y pescado se observa una recuperación importante en el gasto a partir de 2009, en el resto de los productos se observa una clara disminución en los gastos de las familias aragonesas. Esto seguramente se debe a la crisis económica que afectó a los bolsillos de las familias aragonesas.

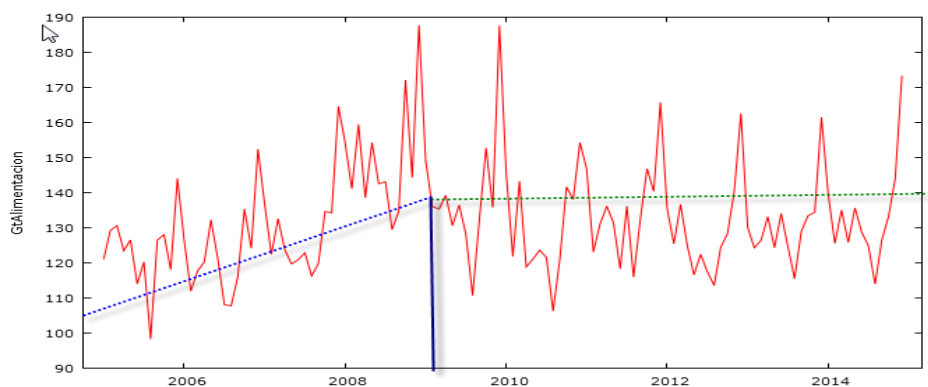
En el gráfico 7 se observa la evolución del gasto per cápita en el total de alimentación por las familias aragonesas. Como se puede apreciar en dicho gráfico, existen dos periodos diferenciados en su comportamiento. En el primer periodo, que se extiende desde 2005 hasta finales de 2008, se aprecia una clara tendencia positiva en el gasto total en alimentación; sin embargo en el segundo periodo (2009-2015) se observa una estabilidad en el gasto, situándose en torno a 140 euros per cápita

Gráfico 4: Evolución del gasto per cápita en los diferentes tipos de carnes y pescado en fresco en Aragón.



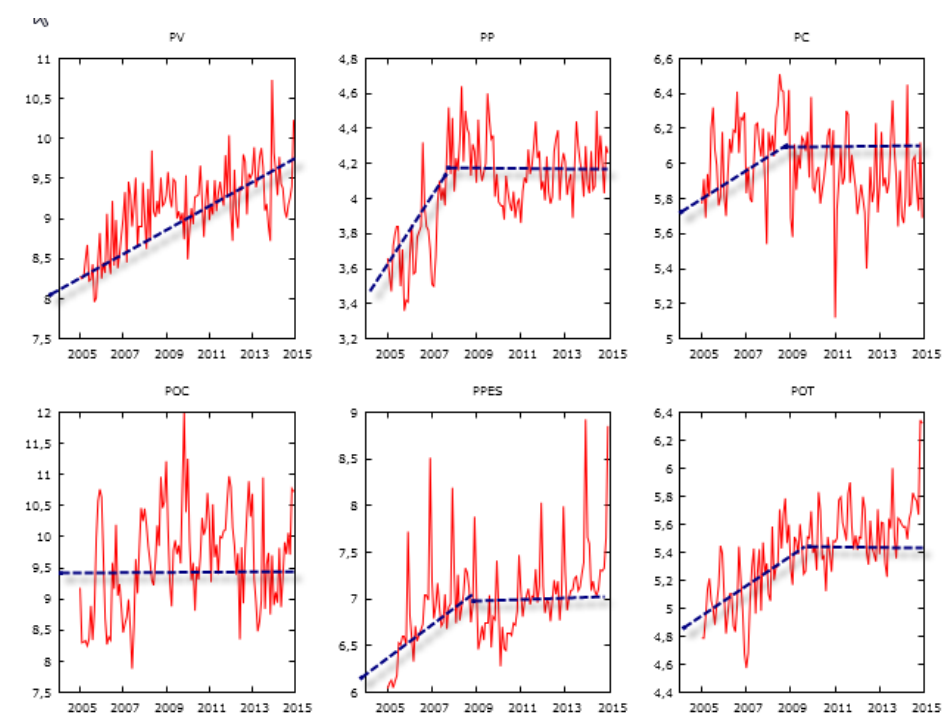
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5: Evolución del gasto per cápita en los diferentes tipos de carnes y pescado en fresco en Aragón.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6: Evolución de los precios de los diferentes tipos de carnes y pescado en fresco en Aragón.



Fuente: Elaboración propia

4.3 INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE DEMANDA

En el presente trabajo se utiliza el modelo de Sistemas de Demanda Casi Ideal (AIDS). Ideal (AIDS) para la estimación de la función de demanda de carnes y pecados en Aragón. Este sistema parte de las preferencias conocidas como Logarítmico Generalizado Independiente del Precio (PIGLOG), las cuales están representadas a través de las funciones de costo o gasto, mismas que definen el mínimo de gastos necesarios para alcanzar un determinado nivel de utilidad a unos precios dados.

La parte metodológica del sistema AIDS que se presenta en este apartado es un resumen del trabajo de Deaton y Muellbauer (1980).

Según la teoría de Huang (1999), partimos del supuesto de que el consumidor racional dispone de una renta con la que se enfrenta a la elección de distintas combinaciones de alimentos. Después de resolver el problema tradicional de la maximización de su utilidad con la correspondiente restricción presupuestaria, se obtienen las funciones de demanda marshallianas.

4.4 ESPECIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE UN SISTEMA DE DEMANDA

4.4.1 Elección de la forma funcional

La definición de la forma funcional que va ser estimada está condicionada, generalmente, por el tipo de análisis que se efectúe. A partir de la teoría económica de la utilidad expuesta en los apartados anteriores, los investigadores en economía aplicada han desarrollado varias especificaciones de funciones de demanda que cumplen las condiciones establecidas de sistema de demanda (homogeneidad, agregación, simetría y negatividad). En este sentido, Barten (1993) señala que al especificar un modelo económico se debería tener en cuenta las siguientes características: “representación simplificada de la realidad”, “expresado en formas matemáticas que sea consistente con la teoría económica”, “que se ajusta a los datos utilizados” y sobre todo “que sea fácil de estimar”. Sin embargo, la teoría clásica del consumidor no brinda pautas claras

acerca de la estructura que debe tener una función de demanda, más allá de las propiedades derivadas del proceso de maximización de la utilidad. De hecho, dichas propiedades en muchos trabajos empíricos han sido impuestas econométricamente de forma arbitraria sobre los parámetros del modelo. Es por ello, que la mayor parte de la atención de los trabajos empíricos recae en la especificación adecuada del modelo econométrico que permita estimar las elasticidades (precio e ingreso).

Barten (1993) agrupó los desarrollos en la literatura en cuatro enfoques básicos: i) El primer enfoque consiste en especificar una forma funcional para la función de utilidad y derivar de ella las funciones de demanda. Dentro de este enfoque encontramos el Modelo Lineal de Gasto (LES) desarrollado por Stone en 1954. El modelo LES cumple las condiciones de adición, homogeneidad de grado cero y simetría. Sin embargo excluye la complementariedad entre clases de productos por estar basado en una función de utilidad directa. ii) El segundo enfoque, consiste en definir directamente las funciones de demanda, sin que cumplan las restricciones teóricas. Entre este enfoque se encuentra el llamado modelo de Rotterdam desarrollado por Theil en 1965. Se trata de un sistema completo de ecuaciones de demanda basado en una función de utilidad directa. La especificación matemática de este modelo permite estimar los parámetros y contrastar empíricamente el cumplimiento de las restricciones teóricas. Este modelo fue el primero en plantear una matriz de efectos sustitución, imponiendo simetría. iii) El tercer enfoque, incluye una amplia gama de modelos conocido como Modelos De Formas Funcionales Flexibles (MFF). La idea básica que hay detrás de estos modelos trata de representar la función de utilidad directa, la indirecta o la de gastos, cuya verdadera forma funcional es desconocida. El ejemplo más conocido dentro de este enfoque es el Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS)² desarrollado por Deaton y Muellbauer (1980). El sistema de demanda AIDS ha sido el más utilizado en las aplicaciones empíricas debido a sus numerosas ventajas. De hecho, el Sistema Casi Ideal de Demanda surgió como una alternativa a los modelos de Rotterdam y Translogarítmico pero, con la característica de poseer simultáneamente las ventajas de ambos modelos (Deaton y Muellbauer; 1980):

- Ofrece una aproximación de primer orden al sistema de demanda, satisface los axiomas de elección y agrega el comportamiento de los consumidores sin tener que invocar curvas de Engel paralelas.

- Tiene una forma funcional adecuada y consistente con las estadísticas disponibles.
- Es más flexible que los anteriores modelos (Rotterdam, LES, etc.) dado que no impone ninguna restricción sobre las elasticidades y puede replicar cualquier estructura de las funciones de demanda y sus primeras derivadas.
- Permite comprobar mediante contrastes estadísticos si se satisfacen las propiedades de simetría y homogeneidad en los parámetros del modelo.

Teniendo en cuenta estas ventajas en este trabajo proponemos utilizar el modelo AIDS para estimar las elasticidades del consumo de los diferentes tipos de carnes en Aragón. A continuación, pasaremos a desarrollar de forma escueta la expresión de dicho modelo.

Como se ha indicado anteriormente, el modelo AIDS fue desarrollado por Deaton y Muellbauer (1980) y su expresión matemática es la siguiente:

$$w_{it} = \alpha_{0i} + \beta_i \ln(Y / P_i^*) + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_{jt} + u_{it} \quad (1)$$

$i=1,2,\dots,n; \quad t=1,2,\dots,T$

Donde:

- n : número de bienes considerados en la especificación del sistema de demanda
- w_i : proporción de gasto en el bien i ($i=1,2,\dots,n$) calculado de la siguiente forma:

$$w_i = \frac{q_i P_i}{\sum_{j=1}^n q_j P_j}$$

- P_j : precio de producto j ($j=1,2,\dots,n$)
- Y : el gasto total obtenido como la suma de los gastos en los n bienes del grupo analizado ($Y_t = \sum_{i=1}^n q_i P_i$)
- $\alpha_0, \beta_i, \gamma_{ij}$: parámetros a estimar.
- $\ln(P^*)$: índice de precios definido de la siguiente forma:

$$\ln(P^*) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i P_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln(p_i) \ln(p_j)$$

Bajo esta especificación, como se puede observar, el sistema de demanda AIDS no es lineal en variables por lo que la estimación debería efectuarse mediante procedimientos de estimaciones no lineales. Sin embargo, Deaton y Muelbauer (1980) sugirieron la

utilización de la aproximación de Stone sustituyendo el índice de precios ($\ln P^*$) del AIDS, por el siguiente índice de precio:

$$\ln P^*_t = \sum_{i=1}^n \omega_i \ln P_{it} \quad (2)$$

donde: ω_i es participación media del bien i en el total de gasto.

El modelo AIDS con el índice de precios de Stone se denomina aproximación lineal AIDS (LAAIDS) con la siguiente forma funcional:

$$w_{it} = \alpha_{0i} + \beta_i \ln(YR_t) + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_{jt} + u_{it} \quad (3)$$

$i=1,2,\dots,n$; $t=1,2,\dots,T$

Donde:

- YR es la renta real calculada con el índice de precios de Stone:
- $\alpha_0, \beta_i, \gamma_{ij}$ son los parámetros a estimar.
- u_i : elementos latentes o no observables de la variable u , se denominan también perturbaciones aleatorias o términos de error. Representan el conjunto de causas explicativas de la variable endógena, desconocidas o incontrolables y por tanto no incluidas en la estructura del modelo. Para que el modelo esté correctamente especificado las perturbaciones en cada una de las n ecuaciones de demanda deberían ser idénticas e independientes, esperanza cero según una normal ($u_{it} \sim i.i.N(0, \sigma_i^2)$) o dicho de otra manera se comportarían como un ruido blanco.

4.4.2 Restricciones del Modelo AIDS

Este modelo permite la imposición y contrastación de las restricciones de la teoría de la demanda imponiendo ciertas restricciones en los parámetros del modelo.

a) **Agregación** : En el caso de este modelo, esta restricción ($\sum_{i=1}^n w_i = 1$) se traduce en

que los parámetros deben cumplir:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1, \quad \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = 0, \quad y \quad \sum_{i=1}^n \beta_i = 0 \quad (4)$$

Esto se deriva del cumplimiento de la restricción presupuestaria. Las funciones de demanda estimadas tienen que cumplir que la suma de los gastos estimados para los diferentes destinos sea estrictamente menor al gasto total británico en los diferentes destinos

$$b) \text{ Homogeneidad } \quad \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = 0 \quad (5)$$

Significa que si los precios y el ingreso se incrementan en una misma proporción, la cantidad demandada permanece inalterable. Esta característica supone que el consumidor no presenta ilusión monetaria.

$$c) \text{ Simetría } \quad \gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (6)$$

La idea de partida proviene de Slutsky, que demostró que el efecto del precio en la cantidad demandada puede ser descompuesto en dos componentes: efecto renta y efecto sustitución. El primero es el efecto que un cambio en el precio de un bien produce en el poder adquisitivo real de los individuos. El efecto sustitución es el que mide la variación producida en la cantidad demandada debido a un cambio en el precio, suponiendo que el poder adquisitivo permanece constante. La restricción de simetría significa que los efectos de sustitución son simétricos.

d) **Negatividad:**

Esta propiedad implica que una variación en el precio de un producto provoca una variación en la cantidad demandada de signo contrario o al menos permanece constante.

Elasticidades de la función de demanda

Para completar la interpretación del sistema de demanda casi ideal, se utilizan las elasticidades precio y la elasticidad gasto.

El modelo dado en la ecuación (1) corresponde a un modelo bajo la forma funcional lineal-log lo que impide la interpretación directa de sus coeficientes como elasticidades. Sin embargo, la interpretación de los signos y valores de dichos coeficientes da una indicación preliminar de cómo la variable dependiente reacciona a los cambios en sus determinantes. El coeficiente de las variables de precios representa el cambio absoluto en la cuota de los gastos asignados al producto *i* debido a un cambio del 1% en el precio de bien *j*, *ceterisparibus*.

De hecho cuando $i=j$ (propio precio) se espera obtener un signo negativo de acuerdo a la teoría económica de la función de consumo (efecto negativo del precio), tratándose de un bien normal. Sin embargo, cuando $i \neq j$, si el signo es positivo son sustitutivos, y si es negativo son complementarios. El coeficiente β_i representa el cambio absoluto en la proporción de gasto en cada producto ante un cambio de 1% en el gasto real per cápita. Generalmente, en un el marco del modelo AIDS un marco modelo, un $\beta_i > 0$ da lugar a una la elasticidad del gasto por encima de la unidad, tratándose por tanto de un bien de lujo. Sin embargo, si $\beta_i < 0$, le corresponde una elasticidad gastos entre 0 y 1, dando lugar a un una demanda de primera necesidad.

Como se mencionó anteriormente, la ecuación (1) se especifica baja la forma funcional de log-lineal y por lo tanto, las elasticidades relevantes no pueden puede acceder directamente en las estimaciones de los parámetros. En el modelo AIDS las elasticidades (Green y Alston, 1991) se calculan de la siguiente manera:

- Elasticidad gasto calculado para el valor media del gasto (ω_i):

$$\eta_i = 1 + \frac{\beta_i}{\omega_i} \quad (7)$$

- Elasticidad del propio precio no compensada o marshalliana:

$$\xi_{ii}^M = -1 + \frac{\gamma_{ii}}{\omega_i} - \beta_i \quad (8)$$

- Elasticidad-precio cruzada no compensada o Marshaliana:

$$\xi_{ij}^M = \frac{\gamma_{ij}}{\omega_i} - \beta_i \left(\frac{\bar{\omega}_j}{\omega_i} \right) \quad (9)$$

- Elasticidad propio precio compensada o hicksiana:

$$e_{ii}^H = \left(\frac{\gamma_{ii}}{\omega_i} \right) + \bar{\omega}_i - 1 \quad (10)$$

- Elasticidad propio cruzado compensada o hicksiana:

$$e_{ij}^H = \left(\frac{\tau_{ij}}{\omega_i} \right) + \bar{\omega}_j \quad (11)$$

siendo $\bar{\omega}_i$ y $\bar{\omega}_j$ la media muestral de la proporción de gasto en el destino i y j , respectivamente

Las tres elasticidades, compensadas, no compensada y renta, presentan la utilidad de analizar la respuesta de la demanda de carnes frente a cambios en los precios de los diferentes bienes considerados bajo tres escenarios distintos:

- Ajuste de la demanda de carnes sin restricciones además de reasignación de flujos comerciales entre distintos tipos de carnes: elasticidad renta.
- Análisis de los efectos de reasignación de compras bajo el supuesto de que el gasto total en carnes y pescado de los individuos se mantiene constante: elasticidad no compensada o marshalliana. Esta mide los efectos de la demanda, bajo el supuesto de que los individuos aragoneses asignan una cantidad monetaria global constante al consumo de carnes y pescado, independientemente de su precio.
- Análisis de los efectos de reasignación de compras bajo el supuesto de que manteniendo constante el gasto real en carnes y pescado, elasticidad compensada. Piénsese en la eventualidad que hace que algunas carnes y/o pescado dejan de gustar a los consumidores. Pues en este caso, las elasticidades compensadas estudiaría los efectos de reasignación entre diferentes tipos de carnes y pescado bajo dicha eventualidad.

4.5 ESPECIFICACIÓN DE LOS MODELOS ECONOMETRICOS

Un modelo econométrico es un conjunto de hipótesis que permiten, a partir de los datos estudiados, la inferencia estadística. Los modelos deben concretar los elementos aleatorios que actúan en la determinación de las correspondientes observaciones, de tal forma que se consideran como una muestra. La utilización de estos modelos permite la verificación y la estimación de los modelos económicos en cualquier investigación econométrica. La metodología econométrica se realiza en cuatro etapas: especificación, estimación, verificación e interpretación.

4.5.1 Especificación

Además de las variables explicativas (precios y Gasto total Real), en el modelo representado por la expresión (1) también se han tenido en cuenta una serie de *Eventos*

Especiales potencialmente relevantes para explicar la demanda de carnes en Aragón. Los eventos especiales son aquellos acontecimientos puntuales que inciden de una forma significativa sobre la demanda de carne en Aragón, y suelen ser recogidos por medio de variables ficticias (Song y Witt, 2000). Variables ficticias son variables que toman el valor «1» cuando se produce el evento y «0» en caso contrario. Teniendo en cuenta el periodo muestral utilizado en este trabajo (desde 2005:1 hasta 2015:4), los acontecimientos puntuales considerados han sido:

- La crisis económica. *DCrisis* se incluye para controlar los efectos de la crisis económica y financiera en la mayoría de los países durante el periodo 2007 hasta finales del 2008.
- Teniendo en cuenta el comportamiento estacional de la demanda de carne en Aragón se ha decidido incluir en la especificación del modelo las variables ficticias mensuales.

Finalmente, el sistema de las 5 ecuaciones queda especificado de la siguiente forma:

$$w_{it} = \alpha_{0i} + \sum_{j=1}^{11} \alpha_{ji} DM_{j,it} + \beta_i \ln(YR_t) + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_{jt} + \delta_i DCrisis_t + u_{it}$$

$i=1,2,\dots,5; t=1,2,\dots,T$ (12)

Donde:

- N son los 6 grupos de carne y pescado frescos considerados en el presente trabajo: 1 (carne de vacuno); 2 (carne de pollo); 3 (carne de cerdo); 4 (carne de ovino-caprino); 5 (pescado), y 6: otras carnes frescas:
- DM_j ($j=1,2,\dots, 11$): son variables ficticias mensuales que toman el valor 1 para el mes “j” y cero en caso contrario. Sólo se incluyen las 11 primeras variables ficticias, dejando la del mes de diciembre fuera del modelo para evitar la multicolinealidad exacta, conocida como la trampa de las variables ficticias
- *DCrisis*: es una variable ficticia que toma el valor cero para el período 2005:1-2008:12 y uno a partir de entonces.

La introducción de la variable ficticia nos permitirá, además, contrastar si la crisis económica ha tenido un impacto significativo sobre la demanda de carnes pescado en Aragón. En el siguiente cuadro aparece la descripción completa de todas las variables utilizadas para la estimación del modelo.

Cuadro 2. Definición de las variables del sistema de demanda especificado

WV ¹	Participación del gasto en carne de vacuno	Ln(PV)	Logaritmo del precio de vacuno ²
WP	Participación del gasto en carne de pollo	Ln (PP)	Logaritmo del precio de pollo ²
WC	Participación del gasto en carne de cerdo	Ln (PC)	Logaritmo del precio de cerdo ²
WOC	Participación del gasto en carne de ovino-caprino	Ln (POC)	Logaritmo del precio ovino-caprino ²
WPES	Participación del gasto en pescado	Ln (PPES)	Logaritmo del precio de pescado ²
WOT	Participación del gasto en otras carnes frescas	Ln (POT)	Logaritmo del precio de otras carnes ²
		Ln(YR) ³	Es el gasto total real en carnes y pescado en fresco

Fuente: Elaboración propia

4.5.2 Estimación

A continuación procedemos a la estimación del modelo especificado anteriormente. El software utilizado para realizar todos los análisis econométricos (estimación, verificación y contrastes) es el Gretl.



Si tomamos cada una de las ecuaciones del sistema de demanda por separado, se pueden estimar sus parámetros aplicando Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Además, si las perturbaciones de las ecuaciones son esféricas (ruido blanco) dichas estimaciones serán insesgadas y consistentes.

Sin embargo, el problema surge cuando al hacer esto, no estamos considerando las relaciones ocultas entre las ecuaciones, pudiendo generarse correlaciones entre las perturbaciones de las distintas ecuaciones del sistema llamadas correlaciones contemporáneas¹.

Por tanto, la estimación de un sistema de “n” ecuaciones de demanda debe efectuarse mediante procedimientos de estimación que consideren a las diferentes ecuaciones

¹Al tratarse de un sistema de “n” ecuaciones, la correlación del término de la perturbación de las distintas ecuaciones en un momento del tiempo es conocida como correlación contemporánea (Σ) (distinta a la autocorrelación, que es la correlación en el tiempo en una misma ecuación).

como integrantes de un sistema. La necesidad de utilizar un procedimiento de estimación conjunto se debe a que pueden existir correlaciones entre las perturbaciones aleatorias de las distintas ecuaciones del sistema². De hecho, la existencia de dichas correlaciones contemporáneas hace que las estimaciones obtenidas mediante MCO, ecuación por ecuación, sean insesgadas pero no eficientes. *Zellner (1962)* propuso un procedimiento de estimación para este tipo de sistemas llamado *SURE* (Sistema de Regresiones Aparentemente no Relacionadas). Sin embargo, existen dos casos particulares en que se obtienen resultados idénticos al aplicar MCO sobre cada ecuación y al aplicar SURE, sin que se produzcan ganancias al tratar a las ecuaciones como un sistema. Esto último ocurre cuando las variables explicativas en cada ecuación del sistema son las mismas. En nuestro caso, tal y como se puede observar en la especificación del modelo en la ecuación (12), las variables explicativas de todas las ecuaciones son las mismas (idéntica parte explicativa del modelo en cada una de las 6 ecuaciones). Por lo tanto, la estimación a través de MCO nos proporciona la misma solución que el método SURE. Esta afirmación es cierta solamente cuando no se imponen restricciones sobre los parámetros del sistema LAIDS. De hecho, como se ha comentado anteriormente, el sistema de demanda requiere el cumplimiento de una serie de restricciones, especialmente las de simetría y homogeneidad. En estas condiciones sería necesario el uso del método Regresiones Aparentemente no Relacionadas imponiendo las restricciones de homogeneidad y simetría.

Finalmente, con respecto a la estimación del modelo cabe mencionar que en el sistema de demanda LAIDS las variables endógenas en cada una de las “n” ecuaciones son las respectivas participaciones de gasto total en cada uno de los países de destino.

Esto hace que el sistema cumpla $\sum_{i=1}^n w_i = 1$, y por lo tanto, conduce a que el modelo a estimar cumpla que la matriz de varianzas y covarianzas sea singular, impidiendo la estimación del modelo. Para evitar este problema y poder estimar el modelo se debe eliminar una de las ecuaciones del sistema inicial y estimar un sistema formado por las n-1 ecuaciones restantes. En principio, dada la restricción de agregación, los resultados de estimación son invariantes a la ecuación que se elimina (*Molina, 1993*). A partir de los parámetros estimados para las n-1 ecuaciones, los parámetros correspondientes a la

²Novales, 2004, Gracia, 1994 y Molinas, 1992.

n-ésima ecuación eliminada se obtienen por medio de las siguientes expresiones utilizando las condiciones de agregación:

$$\sum_{i=1}^n \hat{\alpha}_i = 1 \Rightarrow \hat{\alpha}_n = 1 - \sum_{i=1}^{n-1} \hat{\alpha}_i; \sum_{i=1}^n \hat{\gamma}_{ij} = 0 \Rightarrow \hat{\gamma}_{nj} = - \sum_{i=1}^{n-1} \hat{\gamma}_{ij}; \sum_{i=1}^n \hat{\beta}_i = 0 \Rightarrow \hat{\beta}_n = - \sum_{i=1}^{n-1} \hat{\beta}_i \quad (13)$$

En una primera etapa, y con el objetivo de facilitar la etapa de verificación, el modelo se ha estimado ecuación por ecuación, utilizando la técnica de estimación MCO. Una vez estimado el modelo, a continuación, se ha contrastado si los residuos del modelo estimado se aproximan a un ruido blanco, es decir, si cumplen la hipótesis de homoscedasticidad.

4.5.3 Verificación

Una vez estimado el modelo (ecuación por ecuación) aplicando MCO, cada una de las ecuaciones del sistema de demanda ha sido sometida a una batería de contrastes de chequeo con el objetivo de comprobar si sus residuos se aproximan a un ruido blanco, es decir, si cumple los supuestos básico de no autocorrelación, homoscedasticidad y normalidad de sus perturbaciones aleatorias.

Para contrastar la existencia de autocorrelación de primer y cuarto orden se ha utilizado el estadístico LM de *Breusch-Godfrey (1988)*³. Este test es asintóticamente válido en presencia de variables dependientes retardadas, y suficientemente flexible como para considerar órdenes de correlación serial alternativos.

Por otro lado, para comprobar la homoscedasticidad, se han realizado los contrastes de ausencia de heteroscedasticidad autorregresiva condicionada (efectos ARCH) utilizando el procedimiento propuesto por *Engle (1982)*. Si existe heteroscedasticidad condicionada, los residuos del modelo ajustado estarían incorrelacionados, pero serían dependientes. Por tanto, los residuos al cuadrado presentarían autocorrelación.

Finalmente, para evaluar si los residuos siguen una distribución normal, se ha utilizado el contraste LM de JarqueBera.

³En primer lugar, se estima el modelo de regresión: $Y_t = \alpha_1 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t$ y se guardan los residuos, $\hat{\varepsilon}_t$. A continuación, se estima por MCO la ecuación de los residuos en función de una constante, las variables explicativas del modelo y los "q" retardos de los residuos: $\hat{\varepsilon}_t = \lambda_0 + \lambda_1 X_t + \alpha_1 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \dots + \alpha_p \hat{\varepsilon}_{t-p} + \zeta_t$

Cada una de las 5 ecuaciones del sistema especificado se ha estimado por MCO. Sobre los residuos obtenidos se han realizado nuevamente todos los contrastes de chequeo con el fin de comprobar si los residuos del modelo dinámico se comportan como un ruido blanco. El resumen de todos los contrastes realizados se recogen en el Cuadro 3.

Los diferentes contrastes realizados para comprobar la correcta especificación del modelo indican que, en términos generales, los residuos de las 5 ecuaciones del sistema de demanda estimados se comportan como un ruido blanco. Al 5% de nivel de significación tres de las cinco ecuaciones estimadas del sistema de demanda presentan problemas de autocorrelación de orden 12, que probablemente debido al fuerte componente estacional que presentan las diferentes variables del modelo (Ver gráficos). Concretamente, son aquellos productos que más se suelen caracterizar por un comportamiento estacional son los que presentan problemas de autocorrelación de orden 12 (mes de diciembre que coincide que la época de navidad): Vacuno, pollo y pescado.

Considerando un nivel de significación del 5%, las 5 ecuaciones estimadas no presentan efecto ARCH tanto de orden 1 como de orden 12. Finalmente, el estadístico LM de Jarque Bera, para todas las ecuaciones estimadas, excepto para el caso de carne de cerdo, rechaza la hipótesis nula de normalidad⁴ de los residuos dado que los valores obtenidos son inferiores al valor crítico al 5% de nivel de significación.

Los estudios econométricos muestran a menudo que el consumo no se ajusta instantáneamente ante cambios producidos en las variables determinantes de la demanda. Así, los valores retardados de precios en la demanda directa, pueden afectar al comportamiento del consumidor en el período en curso. Por otro lado, los análisis de los residuos en los modelos estáticos de demanda suelen presentar problemas de autocorrelación de residuos, tal y como acabamos de ver en nuestros resultados anteriores. La dinamización de los sistemas de demanda se ha enfocado de distintas formas. Una de ellas consiste en sustituir el término constante de aquellos sistemas en los que aparecen problemas de autocorrelación por una combinación de valores retardados de la variable dependiente. En consecuencia, sólo se ha considerado la dinamización del sistema de demanda introducción en cada una de las ecuaciones la endógena retardada una ($wt-1$) o 12 periodos ($wt-12$), tratando de corregir los problemas

⁴ La hipótesis nula del estadístico LM de autocorrelación y la de normalidad es la ausencia de correlación serial y normalidad, respectivamente, por lo que valores superiores al valor crítico significan el rechazo de dichas hipótesis (presencia de autocorrelación y no-normalidad de los residuos).

de autocorrelación que presenta el modelo estático estimado en el apartado anterior. No obstante, los resultados obtenidos no arrojan mejoría alguna en varios sentidos. Por un lado, no sólo no se consigue superar el problema de autocorrelación, sino que además se obtienen resultados peores que los obtenidos anteriormente. Por otro lado, los parámetros que acompañan a la endógena retardada (ser de orden 1 o de orden 12) en la mayoría de las ecuaciones estimadas no resultan estadísticamente significativos al 5%⁵.

Cuadro 3: Contrastes de correcta especificación del modelo.

	WV	WP	WC	WOC	WPES
LM-BG(1)	0,024 (0,87)	12,88 (0,00)	0,078 (0,78)	0,897 (0,34)	0,41 (0,51)
LM-BG(12)	21,54 (0,05)*	28,46 (0,00)**	12,72 (0,39)	15,22 (0,23)	21,64 (0,041)**
ARCH(1)	0,16 (0,68)	0,24 (0,62)	0,39 (0,53)	0,32 (0,56)	0,52 (0,46)
ARCH(12)	10,97 (0,53)	11,77 (0,46)	11,05 (0,52)	9,00 (0,70)	5,48 (0,93)
JB	0,287 (0,86)	0,326 (0,85)	20,25 (0,00)**	1,53 (0,46)	0,57 (0,75)

Fuente: Elaboración propia

LM-BG (i): es el estadístico LM de Breusch-Godfrey de autocorrelación de orden “i” (ver nota a pie de página n° 28). *: Se refiere a que la variable es estadísticamente significativa al 5% de nivel de significación.

En definitiva, las ecuaciones de demanda con la especificación dinámica no consiguen eliminar la presencia de problemas de autocorrelación de orden 12 y eso seguramente se debe al fuerte componente estacional que presentan los datos. A pesar de estos resultados, hemos optado por considerar que el sistema estático de demanda estimado anteriormente en su conjunto supera la etapa de chequeo. Dicha solución fue contemplada en varios trabajos empíricos sobre el tema. Al ser este un sistema de ecuaciones, el tratar de corregir por dependencia una ecuación puede afectar a las demás, por otra parte una vez especificada la posible corrección, no está claro qué contraparte existe en la función que soporta el modelo de demanda empleado; para una propuesta de corrección en sistemas de demanda véase Mdafri y Borsen (1993). Además solucionar el problema requiere el uso de métodos econométricos complejo que queda fuera del alcance del presente trabajo. Tener en cuenta que a lo largo de la carrera

⁵ Soy consciente de que si el modelo presenta problemas de autocorrelación las inferencias estadísticas no son válidos.

sólo cursé un curso de Econometría básica y realización de este trabajo ha sido todo un reto para mí.

En cuanto a la *bondad de ajuste* del modelo, para cada una de las ecuaciones estimadas se ha calculado el coeficiente de determinación. Los valores calculados aparecen recogidos en el Cuadro 4. Como se puede observar los valores de los coeficientes de determinación son bastante elevados, algo bastante común cuando se trabaja con series temporales. Sólo en el caso de la ecuación de carne de cerdo se obtiene un coeficiente de determinación bajo. Se debe señalar que el ajuste estadístico menos bueno en términos de varianza explicada se da en cerdo. Una explicación de los resultados menos satisfactorios en carne de cerdo es la ausencia de metodología de números índices en la construcción de los datos de carne de cerdo fresco en el Panel de Consumo Alimentario, teniendo en cuenta la gran variedad de cortes y tipos.

A continuación, se van a realizar una serie de contrastes de hipótesis para analizar la significatividad individual y conjunta de los parámetros estimados del modelo.

Cuadro 4: Bondad de ajuste del modelo de demanda de importaciones estimado⁶

	WV	WP	WC	WOC	WPES
R^2	0,48	0,76	0,28	0,55	0,50
\bar{R}^2	0,39	0,72	0,15	0,47	0,417

Fuente: Elaboración propia a partir de la estimación en Gretl.

4.5.4 Contrastes de hipótesis

Tras comprobar la correcta especificación del modelo, la siguiente etapa consiste en llevar a cabo ciertos contrastes de significatividad tanto de tipo individual (t-ratios) como de tipo conjunta de las variables explicativas incluidas en el modelo.

Para los *contrastos de significatividad individual* de los parámetros se han utilizado los t-ratios. En concreto, se trata de contrastar para cada uno de los parámetros del modelo especificado la siguiente hipótesis nula y alternativa:

$$H_0 : \beta_i = 0 \Leftrightarrow H_0 : \beta_i \text{ individualmente no significativo}$$

$$H_a : \beta_i \neq 0 \Leftrightarrow H_0 : \beta_i \text{ individualmente significativo}$$

⁶ La ecuación de Otras Carnes ha sido eliminada por el supuesto de agregación.

El estadístico de contraste es el t-ratio calculado de la siguiente forma:

$$t - ratio = \frac{\hat{\beta}_i}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_i}} \sim t - student \quad (14)$$

A partir de los diferentes contrastes realizados sobre los parámetros del modelo, los resultados más destacados son los siguientes:

- En todas las ecuaciones del sistema de demanda estimado, el coeficiente que acompaña al Gasto total resulta ser individualmente significativo al 5% de nivel de significación. Esto indica que el gasto total en carnes y pecados en fresco es un factor determinante en la determinación de la participación de cada tipo de carne y pescado en la cesta de compra de los aragoneses.
- En el caso de la variable ficticia Dcrisis resulta ser individualmente significativa en la mayoría de las ecuaciones, excepto en el caso de carne Ovino y Caprino aunque se puede considerar estadísticamente significativa al 10% de nivel de significación.
- Sin embargo, al 5% de nivel de significación, muchos de los coeficientes de las variables ficticias estacionales han resultado ser significativas.

La escasa significatividad de muchos parámetros puede ser debida a los errores de especificación por introducción de variables irrelevantes en la especificación de los modelos. De hecho, una de las consecuencias de la introducción de variables irrelevantes en el modelo es la inflación de la varianza de los estimadores, que se traduce en una baja potencia de los contrastes t-ratios, aceptando con demasiada frecuencia la hipótesis nula de no significatividad individual. Para paliar el problema de sobre-aceptación de la hipótesis nula, en los libros de econometría se recomienda el uso de niveles de significación más altos de lo habitual; **Wooldridge (2001)** recomienda el uso de un nivel de significación del 10% en vez del 5%.

Para completar esta parte de contrastes se ha contrastado la **significatividad conjunta** de las variables ficticias estacionales y de la variable ficticia DCrisis. Se trata de realizar contrastes de igualdades a cero de los parámetros por grupos de variables ficticias. Los contrastes se han realizado de forma conjunta sobre todo el sistema de demanda estimado. Por tanto, bajo la hipótesis nula, el modelo restringido se ha estimado por el método SURE ya que en este caso la estimación MCO ecuación por ecuación no sería

válida. Dichos contrastes se han llevado a cabo utilizando el estadístico de la razón de verosimilitud (LR). El estadístico de contraste viene definido por:

$$LR = -2[\log L(MR) - \log L(MNR)] \quad (2)$$

Donde $L(MR)$ es la función de verosimilitud del modelo restringido bajo la hipótesis nula y $L(MNR)$ es la función de verosimilitud del modelo no restringido bajo la hipótesis alternativa.

Bajo la hipótesis nula, el estadístico LR se distribuye asintóticamente como una χ^2 con “p” grados de libertad, siendo “p” el número total de restricciones impuestas sobre los parámetros del sistema de demanda.

En el **Cuadro 5** se resumen los resultados de los diferentes contrastes de la no significatividad conjunta. Como se puede observar los valores obtenidos para el estadístico LR rechazan la hipótesis nula para el caso de la variable DCrisisy las variables ficticias mensuales dado que los valores del estadístico LR se encuentran por debajo de sus correspondientes valores críticos al 5% de nivel de significación. Estos resultados indican que la demanda de carnes y pescado en fresco en Aragón se ha visto afectada por la crisis económica.

Cuadro 5: Contrastes de no significatividad conjunta

	LR	Distribución	Conclusión
DCrisis: $H_0 : \delta_i = 0$ $i = 1, \dots, 5$	12,69	$\chi^2_{0,05}(5) = 11,07$	Rechazar
Estacionalidad: DM $H_0 : \alpha_{ji} = 0$	57,06	$\chi^2_{0,05}(20) = 31,41$	Rechazar

Fuente: Elaboración propia.

Si analizamos más detenidamente los signos de los coeficientes que acompañan a la variable ficticia DCrisis en cada una de las cinco ecuaciones del sistema de demanda caben destacar los siguientes resultados:

- 1) Presenta un efecto negativo y significativo en el caso de pescado (-0,93%), carne de vacuno (-0,47%) y carne de ovino y caprino (-0,7%), aunque no resulta ser estadísticamente diferente de cero en este último. La participación del gasto en

carnes más caras (vacuno y ovino y caprino) y pescado en Aragón sobre el gasto total en carnes y pescados se ha disminuido en el periodo de crisis.

- 2) En cambio en las ecuaciones de pollo, cerdo y otras carnes el parámetro que acompaña a la ficticia DCrisis resulta ser positivo y significativo al 5% de nivel de significación. Dicho resultados podría indicar que la crisis económica hizo que la participación de gasto de estos tres tipos de carnes aumentara como consecuencia de la pérdida del poder adquisitivo de las familias aragonesa y optar por consumir carnes más baratas.

Las variables ficticias estacionales se pueden considerar conjuntamente significativas al 5% ya que los valores del estadístico LR obtenidos se sitúan por encima de sus correspondientes valores críticos. Dicho resultado viene a afirmar que la demanda de carnes y pescado en Aragón tiene un comportamiento estacional.

A continuación, sobre dicho modelo se ha contrastado si se cumplen las dos restricciones teóricas de homogeneidad y simetría.

4.5.5 Contrastes de las hipótesis teóricas: homogeneidad y simetría

A partir del modelo estimado en la etapa anterior, en primer lugar se ha contrastado el cumplimiento de la *hipótesis de homogeneidad*. La hipótesis nula a contrastar es la siguiente:

$$H_0 : \begin{cases} \lambda_{11} + \lambda_{12} + \lambda_{13} + \lambda_{14} + \lambda_{15} + \lambda_{16} = 0 \\ \lambda_{21} + \lambda_{22} + \lambda_{23} + \lambda_{24} + \lambda_{25} + \lambda_{26} = 0 \\ \lambda_{31} + \lambda_{32} + \lambda_{33} + \lambda_{34} + \lambda_{35} + \lambda_{36} = 0 \\ \lambda_{41} + \lambda_{42} + \lambda_{43} + \lambda_{44} + \lambda_{45} + \lambda_{46} = 0 \\ \lambda_{51} + \lambda_{52} + \lambda_{53} + \lambda_{54} + \lambda_{55} + \lambda_{56} = 0 \end{cases} \quad (16)$$

El estadístico de contraste utilizado es el test del Ratio de Verosimilitud calculado según la expresión 14 se distribuye asintóticamente según una χ^2 con 5 grados de libertad. En el **Cuadro 6** se recogen los resultados de dicho contraste. Como se puede apreciar el valor del estadístico está por debajo de su correspondiente valor crítico al 5%, permitiendo, por tanto, no rechazar la hipótesis nula de homogeneidad. Es decir, los datos apoyan el cumplimiento de dicha restricción.

A continuación, se contrasta las hipótesis *de homogeneidad y simetría* conjuntamente.

Para ello, se contrasta la siguiente hipótesis nula:

$$H_0 : \begin{cases} \lambda_{11} + \lambda_{12} + \lambda_{13} + \lambda_{14} + \lambda_{15} + \lambda_{16} = 0 \\ \lambda_{21} + \lambda_{22} + \lambda_{23} + \lambda_{24} + \lambda_{25} + \lambda_{16} = 0 \\ \lambda_{31} + \lambda_{32} + \lambda_{33} + \lambda_{34} + \lambda_{35} + \lambda_{16} = 0 \\ \lambda_{41} + \lambda_{42} + \lambda_{43} + \lambda_{44} + \lambda_{45} + \lambda_{16} = 0 \\ \lambda_{51} + \lambda_{52} + \lambda_{53} + \lambda_{54} + \lambda_{55} + \lambda_{56} = 0 \end{cases} \quad \text{y} \quad \begin{cases} \lambda_{12} = \lambda_{21}; \lambda_{13} = \lambda_{31}; \lambda_{14} = \lambda_{41}; \lambda_{15} = \lambda_{51} \\ \lambda_{23} = \lambda_{32}; \lambda_{24} = \lambda_{42}; \lambda_{25} = \lambda_{52} \\ \lambda_{34} = \lambda_{43}; \lambda_{35} = \lambda_{53} \\ \lambda_{45} = \lambda_{54} \end{cases} \quad (17)$$

El valor del estadístico LR obtenido es de 42,88 que resulta mayor que su correspondiente valor crítico de una $\chi^2(10)=31,41$ al 5% de nivel de significación, rechazando por tanto la hipótesis nula de homogeneidad y simetría.

Cuadro 6: Contrastes conjunto de homogeneidad y simetría.

	Valor del estadístico LR	Valor crítico al 5%	Conclusión
Contraste de homogeneidad	45,12	$\chi^2_{0,05}(10) = 18,31$	Se rechaza
Contraste de homogeneidad y simetría	69,09	$\chi^2_{0,05}(20) = 31,41$	Se rechaza

Fuente: Elaboración propia

En muchos trabajos empíricos de demanda dichas hipótesis de homogeneidad y simetría han sido rechazadas. Sin embargo, en la estimación de las elasticidades renta y precios, si no se cumplen dichas hipótesis, serían inconsistentes con la teoría neoclásica del consumidor. Para evitar dicho problema en este trabajo, se ha estimado el modelo imponiendo sobre los parámetros las restricciones de homogeneidad y simetría.

Los parámetros de Carne de vacuno, pollo, cerdo, ovino y caprino y pescado se obtienen directamente de la estimación SURE, mientras que los parámetros de la última ecuación correspondiente al Resto de carnes frescas se obtienen utilizando el método de agregación (*ver expresión 13*).

4.6 EL ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE LA DEMANDA

En esta primera parte de los resultados se inicia con el análisis de las elasticidades. Con una confiabilidad del 95%, 23 de los 35 parámetros resultaron significativos; esto es,

influyen en el modelo. Los demás parámetros se incluyen de igual manera para la obtención de las elasticidades debido a que cumplen con la teoría económica a pesar de no cumplir con la rigidez estadística.

4.6.1 Elasticidad renta

La interpretación tradicional de los sistemas de demanda se realiza en términos de las elasticidades calculadas a partir de los parámetros estimados. El concepto de elasticidad gasto (o elasticidad renta) de un bien representa el aumento proporcional de la participación de dicho bien ante un aumento proporcional del conjunto de bienes, y refleja la voluntad marginal de gasto más por un bien ante un aumento proporcional de los precios de todos los bienes. La clasificación de los bienes según sus valores de elasticidad renta, subrayando que el concepto de preferencias homotéticas es equivalente a considerar todas las elasticidades renta iguales a 1. Se consideran bienes necesarios aquellos que poseen elasticidades renta entre cero y uno (la voluntad marginal de gastar más por estos bienes es inferior al aumento proporcional del consumo agregado de todos los bienes), y se consideran bienes de lujo aquellos que poseen elasticidad renta mayores que 1 (la voluntad marginal de gastar más por estos bienes es mayor al aumento proporcional del consumo agregado de todos los bienes).

A la hora de interpretar los resultados que ofrece la estimación de cualquier sistema de demanda, los parámetros esenciales son las elasticidades de gasto y precios Marshallianas y Hicksianas.

A partir de los resultados de la estimación del sistema de demanda imponiendo las restricciones de simetría y homogeneidad, hemos empezado calculando las elasticidades del ingreso utilizando la expresión (7). Dichas elasticidades aparecen en el cuadro 7. Cada elasticidad viene acompañada por su correspondiente desviación típica calculada utilizando la siguiente expresión:

$$\text{var}(\hat{\eta}_i) = \text{var}\left(1 + \frac{\hat{\beta}_i}{\bar{\omega}_i}\right) = \frac{\text{var}(\hat{\beta}_i)}{(\bar{\omega}_i)^2} \Rightarrow d.t\hat{\eta}_i = \sqrt{\frac{\text{var}(\hat{\beta}_i)}{(\bar{\omega}_i)^2}}$$

Tras estos cálculos podemos concluir que en los cinco tipos de carne y pescado la relación funcional entre la demanda y la renta es directa, lo que quiere decir que las variaciones en la cantidad demandada son del mismo signo que las variaciones en el

ingreso, el consumo aumenta cuando lo hace la renta y disminuye cuando esté también lo hace.

Cuadro 7. Elasticidad renta

	WV	WP	WC	WOC	WPES	WOT
β_i	0,014	-0,077	-0,042	0,090	0,048	-0,032
η_i	1,127	0,397	0,730	1,851	1,113	0,562
$d.t\hat{\eta}_i$	0,098	0,098	0,144	0,174	0,054	0,369
t-ratio	11,443	5,280	4,900	4,440	7,870	5,210
Contraste: H ₀ : $\eta_i = 1$ H _a : $\eta_i > (<) = 1$	1,288	-6,143	-1,882	4,884	2,088	-1,188

La elasticidad renta se ha calculado utilizando la expresión $\hat{\eta}_i = 1 + \frac{\hat{\beta}_i}{\bar{w}_i}$

siendo \bar{w}_i la media muestral de la proporción de gasto en el destino i

Tanto para los diferentes tipos de carnes como de pescado nos encontramos ante elasticidades ingreso positivas, se trata por tanto de bienes normales. Asimismo, se observa que todas las elasticidad calculada son estadísticamente significativas dado que presenta t-ratios mayores que sus valores críticos al 5% (1,96).

Atendiendo a los valores calculados de las elasticidades los grupos de carne de pollo, cerdo y otras carnes frescas se consideran de manera significativa como bienes necesarios (elasticidad renta < 1), y el grupo de ovino-caprino, vacuno y pescado se considera también de manera significativa como bien de lujo (elasticidad renta > -1).

La elasticidad renta más baja corresponde al grupo de carne de pollo (0,379), seguida a poca distancia por el grupo de carne de cerdo (0,73), es decir, ante variaciones en la renta, la demanda de estas carnes sufre cambios pero en menor proporción. Estos dos tipos de carnes son consideradas bienes de primera necesidad. Esto puede ser debido a los precios menores con respecto a los otros dos tipos de carnes que hemos analizado. El ovino y caprino y el vacuno por otro lado, cuentan con una magnitud superior a la unidad, lo que indica que ante variaciones en la renta, las cantidades demandadas de estas carnes aumentan en mayor proporción que la propia renta. Además por ello podemos clasificar estas carnes como bienes de lujo, que al contrario que la carne de ave y el porcino, los precios son mayores y no todos los hogares optan por el consumo de ellas.

A continuación se ha contrastado estadísticamente si los diferentes grupos de carnes y pescados se pueden considerar como bienes de lujo, de primera necesidad o neutros. Los resultados de dichos contrastes aparecen en la última fila del Cuadro 7. Al 5% de nivel de significación, se confirma que la carne de pollo y de cerdo son carnes de primera necesidad (ver nota pie de página). Sin embargo, la carne de vacuno y otras carnes frescas, estáticamente se consideran bienes neutros (no se rechaza la hipótesis nula de que la elasticidad renta es igual a la unidad), es decir un aumento del 1% en la renta, conllevaría a un aumento del 1% en el consumo de carnes frescas de pollo y de cerdo. En el caso de los grupos de carne de ovino-caprino y pescado, al 5% de nivel de significación se rechaza la hipótesis nula de bienes neutros en favor de bienes de lujo.

4.6.2 Elasticidades del propio precio no compensadas (Marshallianas)

En el Cuadro 8 aparecen las elasticidades precio de los 6 grupos de bienes considerados. Las elasticidades del propio precio no compensadas (Marshallianas) son todas negativas y estadísticamente significativas al 5% de nivel de significación, tal y como se esperaba para los productos normales cuya demanda responde negativamente a los aumentos de precios.

De ahí que el impacto de los cambios en los precios es importante a la hora de tomar la decisión de qué tipo de carne o pescado prefieren consumir las familias aragonesas.

Atendiendo a los valores calculados de las elasticidades podemos clasificar los bienes en dos grupos. En el primer grupo tenemos la carne de vacuno, ovino-caprino y pescado cuyas elasticidades son menores que -1, lo que significa que los ajustes sobre las participaciones en el gasto de estos bienes en la cesta de compra de las familias aragonesas son relativamente grandes ante variaciones en los precios de dichos productos. En el segundo grupo se encuentran las carnes de pollo, cerdo y otras carnes frescas, cuyas elasticidades precio son mayores que -1, lo que sugiere que son bienes inelásticos ante variaciones en sus precios.

Dentro del patrón generalizado de elasticidad del propio precio, se observa como los grupos de pollo y cerdo son relativamente menos sensibles que el resto, siendo los grupos de carnes frescas de ovino-caprino y vacuno los que presentan mayor sensibilidad ante variaciones en sus precios. Los resultados sugieren, en general, que las

demandas de carnes de ovino-caprino, vacuno y pescado son elásticas ante variaciones en los precios.

Para distinguir estadísticamente entre bienes elásticos e inelásticos hemos contrastar para cada uno de los 6 grupos la hipótesis nula de elasticidad unitaria frente a la alternativa de demanda elástica (demanda inelástica). Los resultados de dichos contrastes aparecen en la última fila del Cuadro 8. Como se puede apreciar se consideran bien elásticos, al 5% de nivel de significación, los grupos de carne fresca de vacuno, ovino-caprino y pescado, mientras que la demanda de carne de pollo se considera inelástica. En el caso de carne fresca de cerdo y otras carnes no se rechaza la hipótesis nula de elasticidad precio unitaria (= -1).

Cuadro8.Elasticidad propio precio

	WV	WP	WC	WOC	WPES	WOT
$\hat{\gamma}_{ii}$	-0,058	0,067	0,049	-0,049	-0,109	0,002
$\hat{\xi}_{ii}^M$	-1,540	-0,397	-0,646	-1,554	-1,303	-0,936
DT	0,219	0,189	0,233	0,236	0,107	1,339
t-ratio	-7,040	5,280	4,900	4,440	7,870	5,210
Contraste: H ₀ : $\xi_{ii}^M = -1$ H _a : $\xi_{ii}^M > (<) = -1$	-2,470	3,194	1,519	-2,349	-2,832	0,048

Fuente: Elaboración propia

La elasticidad del propio precio se ha calculado de la siguiente forma $\hat{\xi}_{ii}^M = -1 + \frac{\hat{\gamma}_{ii}}{w_i} - \hat{\beta}_i$; la varianza de la

elasticidad se ha calculado según la siguiente expresión $var(\hat{\xi}_{ii}^M) = \frac{var(\hat{\gamma}_{ii})}{(\omega_i)^2} + var(\hat{\beta}_i) - \frac{2}{\omega_i} cov(\hat{\gamma}_{ii}, \hat{\beta}_i)$

4.6.3 Elasticidades cruzadas

Finalmente, hemos calculado las elasticidades cruzadas con el fin de analizar si las demandas de los diferentes tipos de carnes y pescados son complementarias o sustitutivas entre ellos. Las elasticidades cruzadas positivas indican que los pares de bienes son sustitutivos entre sí, mientras que elasticidades cruzadas negativas se

interpretan como pares de bienes complementarios entre sí. Los diferentes cálculos aparecen recogidos en el Cuadro 9. A partir de los resultados obtenidos cabe destacar las siguientes conclusiones. i) las elasticidades cruzadas entre los 4 grupos de carnes frescas son todas positivas, indicando que la demanda de carnes de pollo, cerdo vacuno y ovino-caprino presenta un carácter sustitutivo entre sí. ii) cabe destacar que las elasticidades cruzadas entre la carne de pollo y ovino-caprino no resultan ser estadísticamente significativas al 5%, lo que viene a indicar el carácter independiente de la demanda de estos dos grupos de carne fresca. iii) se observa un alto grado de sustitución entre vacuno y ovino y caprino en la demanda de carne de las familias aragonesas.

Cuadro 9: Elasticidades cuadradas Hicksianas.

	WV	WP	WC	WOC	WPES	WOT
WV		0,228	0,598*	0,915*	-0,075	-0,250
WP	0,197		1,170*	0,052	-0,675*	-0,398*
WC	0,420*	0,954*		-0,185	-0,146	-0,511*
WOC	0,955*	0,064	-0,275*		0,617*	-0,002
WPES	-0,019	-0,014	-0,054	0,153		0,763*
WOT	-0,371	-1,768*	-1,080*	-0,003	0,768*	

Fuente : elaboración propia

Para calcular los t-ratios de las elasticidades cruzadas Hicksianas se han calculado las varianzas de las correspondientes elasticidades utilizando la siguiente expresión:

$$\text{var}(\hat{\xi}_{ij}^H) = \frac{\text{var}(\hat{\gamma}_{ij})}{(\alpha_i)^2}.$$

Por su parte, el pescado es complementario con todos los grupos de carnes frescas, exceptuando para el grupo de carne de ovino-caprino. En este último caso la demanda de pescado y carne de ovino-caprino presentan un carácter sustitutivo en la cesta de compra de los aragoneses. El grupo de otras carnes es complementario con la carne de pollo y la carne de cerdo; sin embargo es un producto independiente con vacuno y ovino-caprino. Por último, la carne de cerdo es altamente sustitutiva con la carne de vacuno.

5 CONCLUSIONES

Tras el extenso análisis que se ha llevado a cabo sobre la demanda de carnes y pescados frescos en los hogares aragoneses, se han ido recogiendo diversas conclusiones a partir de los resultados obtenidos mediante la aplicación del sistema AIDS ecuación por ecuación. En primer lugar hay que destacar el importante efecto de los precios en el consumo de los distintos tipos de carnes tanto a nivel individual como a la hora de elegir un tipo u otro. Por este motivo, y tras los resultados obtenidos, podemos afirmar que en periodo de crisis económica, el gasto en carnes más caras (vacuno y ovino y caprino) y pescado en Aragón sobre el gasto total en carnes y pescados se ha disminuido a la vez que el gasto en carne de pollo y cerdo aumentó como consecuencia de la pérdida del poder adquisitivo de las familias aragonesas y optaron por consumir carnes más baratas.

En cuanto a las elasticidades, podemos afirmar que en los cinco tipos de carne y pescado, el consumo aumenta cuando lo hace la renta y disminuye cuando esté también lo hace y que tanto las carnes con el pescado fresco son bienes normales al presentar una elasticidad ingreso positiva.

Asimismo, si atendemos a los valores calculados de las elasticidades los grupos de carne de pollo, cerdo y otras carnes frescas se consideran de manera significativa como bienes necesarios al presentar una elasticidad renta menor que 1 y el grupo de ovino-caprino, vacuno y pescado se considera también de manera significativa como bien de lujo ya que su elasticidad renta es mayor que -1 .

Finalmente, tras calcular las elasticidades cruzadas, podemos indicar que la demanda de carnes de pollo, cerdo vacuno y ovino-caprino presenta un carácter sustitutivo entre sí. También podemos observar un alto grado de sustitución entre la carne de vacuno y la carne de ovino y caprino. Por su parte, el pescado es complementario con todos los grupos de carnes frescas, exceptuando para el grupo de carne de ovino-caprino. En este último caso la demanda de pescado y carne de ovino-caprino presentan un carácter sustitutivo en la cesta de compra de los aragoneses tal y como hemos indicado anteriormente.

6 BIBLIOGRAFÍA

AGNEW, G.K. (1998): "LINQUAD: An Incomplete Demand System Approach to Demand estimation and Exact Welfare Measures". *MS Thesis. Dept. of Agricultural and Resource Economics. University of Arizona.*

ANGULO, A.M. (1999): "un nuevo enfoque sobre el análisis del consumo de alimentos en España: incidencia de los gastos nulos e impacto de la creciente preocupación por la salud". *Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza.*

Asociación Española de Productores de Vacuno de Carne (Asoprovac)

BARREIRO, D. (2008): "El consumo de productos cárnicos en España". *Eurocarne, núm. 172, pp. 1-5.*

BARREIRO, D. (2011): "Estudio de la competitividad en el sector cárnico de la Unión Europea". *Eurocarne, núm.199, pp. 56-60.*

BARTEN, A.P. (1993): "Consumer Allocation Models: Choice of Funcional Form". *Empirical Economics. University of Arizona*

CABALLERO, F. y E. URIEL (1989): "Demanda de productos cárnicos en la Comunidad Valenciana". *Investigación agraria, 4, págs. 5-33.*

DEATON, A. & MUELLBAUER, J. (1980): "An almost ideal demand system". *American Economic Review, 70, 312-336.*

DEATON, A. (1989): "Quality, Quantity and Spatial Variation of Price". *The American Economic Review, Vol 78, pp. 418-430.*

DR. LUIS F. GOSALVEZ LARA: "Informe sobre la situación del sector del pollo en España, implicaciones en su seguro Agrario Combinado para el trienio 2010-2012"

ENGLE, ROBERT F. (1982). "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of Variance of United Kingdom Inflation"

GARCÍA AZUCENA: "El sector cárnico en Aragón": De la producción al consumo

GRACIA, A. y L.M. ALBISU (1995): "La Demanda de Productos Cárnicos y Pescados en España: Aplicación de un Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS)". *Investigación Agraria, Economía, 10 (2), págs. 233-252.*

GARCÍA, J. ESTEBAN "Elasticidad de la demanda de carne de vacuna en España".

- GODFREY, L.G. (1988): "Misspecification tests in econometrics", Cambridge, UK
- GONZÁLEZ JIMÉNEZ ESTHER: "Análisis de la situación actual del consumo de pollo certificado frente al blanco en Navarra"
- HUANG, K.S.(1999): "Effects of Food Prices and Consumer Income on Nutrient Availability". *Applied Economics*, 31, pp. 367-380
- MARTÍN CERDEÑO, V. J. (2012): "Consumo de productos avícolas en los hogares españoles". *Distribución y consumo*, pp.5-11.
- MARTÍN CERDEÑO, V. J. (2012): "Consumo de carne de ovino en España". *Distribución y consumo*, pp.89-93.
- MARTIN CERDEÑO VICTOR J. (2012): "Consumo de pescados y mariscos". *Diferencias territoriales*
- MARTIN CERDEÑO VICTOR J: "Hábitos de compra y consumo de carne de pollo"
- MDARFI, A., BRORSEN, B. W. (1993):" Demand for Red Meat, Poultry and Fish in Morocco: An Almost Ideal Demand System. *Agricultural Systems*". pp 155 – 163.
- MERCASA (2013): "Informe 2013 sobre Producción, Industria, Distribución y Consumo de Alimentación en España".
- Ministerio de Agricultura
- STONE R.D. (1954a): "The measurement of consumers, expenditure and behavior in United Kingdom 1920-1938".Cambridge University Press, Vol I.
- THEIL H. (1965): "The information approach to demand analysis". *Econometrica*, 33, pp. 67-87.
- WHITE H. (1980): "A heteroscedasticity consistent covariance matrix estimator and a direct test dor heteroskedasticity". *Econometrica*, 48 (4), pp. 817-838.
- WOOLDRIDGE, J. (2002): "Econometrics Analisis Of Cross Sections and Pnale Data". The MIT Press
- ZELLNER, ARNOLD (1962). "An efficient method of estimating seemingly unrelated regression equations and tests for aggregation bias". *Journal of the American Statistical Association*

7 ANEXOS

7.1 Nuevas tendencias de consumo de la sociedad española

En España hay una progresiva concentración del consumo hacia productos básicos y funcionales (pollo) en detrimento de otros de mayor valor o de preparación más compleja (vacuno y porcino). Los dos grandes sucesos generadores de nuevos hábitos de vida y, por tanto, de consumo en los hogares son la crisis económica y la revolución tecnológica. Hay otros dos propulsores de cambios más antiguos y consolidados como son la creciente libertad de la que gozan los ciudadanos y la heterogeneidad de los hogares, así como un mayor respeto hacia el medio ambiente.

El seguimiento de la dieta antiedad abarca a un 15% de la población y se da, sobre todo, entre personas de 40 a 49 años con un nivel educativo elevado. Esta dieta se relaciona a personas que cuidan su entorno, hacen ejercicio físico, meditan, cuidan su alimentación... En definitiva, personas a las que les gusta que sus compras sean experiencias agradables y están dispuestas a pagar más si con ello obtienen más calidad.

El consumidor actual es exigente y busca experiencias culinarias, tanto en el hogar como fuera de él.

Otra tendencia importante es el consumo 'eco' y 'bio' ya que más del 10% de la población se decanta por este tipo de productos. Los consumidores suelen ser jóvenes nativos digitales de clase alta y con un perfil muy específico: son la mejor representación de cómo la revolución tecnológica genera y convive con la pasión por lo natural, lo cercano y lo estético. Pese a ser personas satisfechas con las condiciones del país, tienden a ser algo críticas con las grandes empresas y suelen comprar directamente a productores ya que atienden y comparan precios sin escatimar en calidad. Asimismo, la compra por internet está cogiendo fuerza, protagonizada por personas de 25 a 34 años, así como las compras pequeñas y frecuentes.

En esta línea, los prescriptores digitales son un factor a tener muy en cuenta. Éstos, nativos digitales con cierto poder adquisitivo, educados informados e instruidos, están llamados a ser los nuevos líderes de opinión. Muy presentes en las redes sociales, están revolucionando la relación entre el ciudadano-consumidor-comprador y las marcas. Son exigentes y cuestionan la lealtad a una marca, lo que impulsa la información que fluye en las redes.

La 'Marca España' es otra tendencia fuerte ya que en el total de alimentación, casi el 30% del consumo total se erige bajo esta marca. Sus compradores son de clase acomodada, con un nivel educativo alto e interés en estar informados. Sus hábitos de vida son los de una persona cívica, solidaria y con gran conciencia social: reciclan, hacen turismo responsable y premian y castigan a las empresas por sus buenas o malas prácticas.

El 14,4% de los compradores cree imprescindible que la compra sea una experiencia especial y única. Para que así sea, exigen locales bonitos y bien ambientados, un trato exquisito por parte de los vendedores y webs estéticas y seguras en las que se les atiende con absoluta corrección. Jóvenes nativos digitales, muy enganchados al móvil y a Internet que están dispuestos a pagar y comprar más si sus exigencias se cumplen, así como hacer recomendaciones. Buscan la estética, la delicadeza y lo exquisito.

Por último, la crisis económica ha propulsado el consumo colaborativo ya que ha hecho cambiar la ética individual del consumidor. Aunque sus protagonistas son relativamente jóvenes (menores de 40), ninguna generación está ajena a esta forma de consumo que ya practica un 12% de la población en España.