

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES

DEPARTAMENTO DE ANALISIS ECONOMICO

TESIS DOCTORAL



LA DEMANDA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN ESPAÑA:
ESTIMACION CON DATOS DE CORTE TRANSVERSAL

Presentada por:

Azucena Gracia Royo

Director de Tesis:

Luis Miguel Albisu Aguado

Zaragoza, 1994

AGRADECIMIENTOS

La realización del presente trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de una serie de personas a las que quiero demostrar, aunque sea en unas pocas líneas, mi agradecimiento.

A Luis Miguel Albisu, Director de la Tesis, por sus constantes sugerencias y apoyo a lo largo del trabajo.

A Carlos Martínez, Tutor de la Tesis, que en todo momento me ha facilitado la relación con la Universidad.

A Eliseo Rivas, encargado de informática del Servicio de Investigación Agraria, por su valiosa colaboración en la lectura y primera elaboración de los datos.

A M^a Luisa Boned, por su colaboración en la rápida obtención de la Encuesta de Presupuestos Familiares de 1990-1991.

A los compañeros de la Unidad de Economía Agraria por su apoyo demostrado a lo largo de todo el trabajo, y especialmente, a aquellos en los que el compañerismo se convirtió en amistad.

A José Alberto Molina, por su apoyo y colaboración en el trabajo.

A Joaquin Moreno, por su paciente ayuda en el mecanografiado del trabajo.

A las bibliotecarias del Servicio de Investigación Agraria, por su paciente colaboración.

A aquellas instituciones que de una u otra manera han financiado la realización del trabajo (INIA, CAI, Ibercaja).

Finalmente quisiera agradecer la colaboración a aquellas personas que de una u otra manera me han ayudado y cuya enumeración sería muy extensa.

INDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	1
1.1. Justificación y objetivos	1
1.2. Metodología	10
2. CONSUMO ALIMENTARIO EN ESPAÑA.....	18
2.1. Evolución del consumo alimentario en España.....	19
2.1.1. Productos alimenticios	19
2.1.2. Dieta alimenticia española: convergencia con la CE	24
2.1.3. Productos cárnicos y pescados	34
2.2. Estructura del consumo alimentario en España	42
2.2.1. Productos alimenticios	42
2.2.1.1. Diferencias entre los núcleos urbanos y no urbanos.....	43
2.2.1.2. Diferencias entre los municipios de diferente número de habitantes.....	44
2.2.1.3. Diferencias entre familias con diferente número de miembros	46
2.2.2. Productos cárnicos y pescados	47
2.2.2.1. Diferencias entre los núcleos urbanos y no urbanos.....	49
2.2.2.2. Diferencias entre los municipios de distinto números de habitantes.....	49
2.2.2.3. Diferencias entre familias con diferente número de miembros.....	53
3. METODOLOGIA	54
3.1. Teoría del consumo	54
3.1.1. Teoría básica	54
3.1.2. Separabilidad de las preferencias	61
3.1.3. Agregación de productos	65
3.2. Antecedentes en el análisis de la demanda	67
3.2.1. Sistemas de demanda de productos alimenticios.....	67
3.2.2. Aplicaciones empíricas de demanda de productos alimenticios con datos de corte transversal	74
3.2.3. Aplicaciones empíricas de demanda de productos alimenticios en España.....	85

3.2.4. Otras aplicaciones empíricas	93
3.3. Formulación del modelo	95
3.3.1. Forma funcional	95
3.3.1.1. Curvas de Engel	95
3.3.1.2. Funciones de demanda	108
3.3.2. Variables	124
3.4. Estimación y validación	129
4. ANALISIS DE LOS DATOS	141
4.1. Encuesta de Presupuestos Familiares de 1990-1991	141
4.2. Creación de cohortes e implicaciones en los sistema de demanda	151
4.3. Errores en las variables	158
4.4. Datos de panel	160
5. RESULTADOS	163
5.1. Sistema de demanda de alimentos	164
5.1.1. Formulación	164
5.1.2. Estimación	172
5.1.3. Validación	174
5.1.4. Resultados	176
5.1.4.1. Elasticidad renta	177
5.1.4.2. Tamaño y composición del hogar	180
5.1.4.3. Tamaño del municipio	186
5.1.4.4. Estacionalidad	189
5.1.4.5. Sexo	191
5.2. Sistema de demanda de productos cárnicos y pescados	193
5.2.1. Formulación	193
5.2.2. Estimación y validación	199
5.2.3. Test de separabilidad	203
5.2.4. Contraste de las hipótesis teóricas	210
5.2.5. Resultados	213

	<u>Pág</u>
5.2.5.1. Elasticidades renta y precios	213
5.2.5.2. Tamaño y composición del hogar	219
5.2.5.3. Tamaño del municipio	222
5.2.5.4. Sexo	223
6. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	224
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	244

INDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Distribución del presupuesto en alimentación y de la cantidad comprada por parte del consumidor español (%)	5
Cuadro 2. Estructura porcentual del gasto anual medio por persona desde 1958 a 1991 (%)	18
Cuadro 3. Estructura porcentual del gasto en alimentación medio anual per cápita desde 1958 hasta 1990-1991 por grupos de productos (%)	20
Cuadro 4. Cantidades compradas per cápita de los productos alimenticios en los hogares españoles desde 1987 a 1991 (kg/persona/año)	22
Cuadro 5. Valores medios del consumo aparente per cápita de alimentos en los países comunitarios en 1961-1963, 1969-1971, 1979-1981 y 1987-1989 (calorías diarias)	25
Cuadro 6. Porcentaje medio de calorías consumidas de productos vegetales y animales en los países de la CE para 1961-1963, 1969-1971, 1979-1981 y 1987-1989 (%).....	26
Cuadro 7. Calorías medias ingeridas de diferentes productos alimenticios para los países de la CE en 1976-1978 (%)	27
Cuadro 8. Calorías medias ingeridas de diferentes productos alimenticios en los países de la CE en 1987-1989 (%)	27
Cuadro 9. Calorías medias ingeridas de diferentes productos alimenticios en España y para la media de la CE en 1976-1978 y 1987-1989 (%).....	28
Cuadro 10. Matriz de correlaciones de las variables originales y los factores para los productos alimenticios en 1987-1989	30
Cuadro 11. Calorías medias de productos alimenticios para las variables utilizadas en el análisis cluster por grupos de países de media en 1987-1989 (%).....	31
Cuadro 12. Estructura del gasto medio anual per cápita de productos cárnicos y pescados desde 1968 a 1990-1991	35
Cuadro 13. Cantidades per cápita compradas en los hogares de productos cárnicos y pescados desde 1987 a 1991 (kg/persona/año)	37

Cuadro 14. Calorías medias ingeridas de productos cárnicos para los países de la CE en 1976-1978 (%).....	39
Cuadro 15. Calorías medias ingeridas de productos cárnicos para los países de la CE en 1987-1989(%).....	39
Cuadro 16. Matriz de correlaciones de las variables originales y los factores para los productos cárnicos en 1987-1989	40
Cuadro 17. Calorías medias de productos cárnicos para las variables utilizadas en el análisis cluster por grupos de países de media en 1987-1989 (%).....	41
Cuadro 18. Gasto medio per cápita de productos alimenticios, según conjunto urbano y no urbano en 1990-1991.....	43
Cuadro 19. Gasto medio per cápita de productos alimenticios según tamaño del municipio en 1990-1991	45
Cuadro 20. Gasto medio per cápita de productos alimenticios según tamaño del hogar en 1990-1991	47
Cuadro 21. Gasto medio per cápita de productos cárnicos y pescados según tamaño del hogar en 1990-1991	53
Cuadro 22. Funciones y productos utilizados en el trabajo de Witte y Cramer (1986).....	106
Cuadro 23. Parámetros estimados del sistema de demanda de productos alimenticios por MCO	173
Cuadro 24. Test de Hausman para la demanda de productos alimenticios.....	174
Cuadro 25. Elasticidades gasto de los diferentes productos alimenticios calculadas en el valor medio.....	178
Cuadro 26. Elasticidades renta calculadas para los valores medios según diversas características de los hogares	180
Cuadro 27. Contraste de igualdad de los parámetros estimados de la variable número de miembros según edad	182
Cuadro 28. Contraste de significatividad conjunta de las variables miembros del hogar según edad.....	183

Cuadro 29. Coste adicional y escalas de Adultos equivalentes para carnes, pan y cereales, pescados y leche, queso y huevos.....	186
Cuadro 30. Contraste de significatividad conjunta de las variables tamaño de municipio.....	187
Cuadro 31. Contraste de significatividad de las diferencias totales en la demanda de productos alimenticios entre los distintos tipos de municipios.....	188
Cuadro 32. Contraste de significatividad conjunta de los parámetros de las variables trimestrales	190
Cuadro 33. Contraste de igualdad a cero de los parámetros por grupo de variables	200
Cuadro 34. Parámetros estimados para la demanda de productos cárnicos y pescados	201
Cuadro 35. Test de Hausman para el sistema de demanda de productos cárnicos y pescados	202
Cuadro 36. Coeficientes de determinación	203
Cuadro 37. Test de homogeneidad y de homogeneidad y simetría	210
Cuadro 38. Parámetros estimados para la demanda de productos cárnicos y pescados	212
Cuadro 39. Test de Hausman para el sistema de demanda de productos cárnicos y pescados.....	212
Cuadro 40. Elasticidades renta y precios para la demanda de productos cárnicos y pescados con las restricciones de agregación y homogeneidad	216
Cuadro 41. Elasticidades renta respecto del gasto total en alimentación de los productos cárnicos y pescados.....	218

INDICE DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
Figura 1. Distribución porcentual del gasto en productos cárnicos en 1990-1991	48
Figura 2. Distribución porcentual del gasto en pescados en 1990-1991	48
Figura 3. Gasto medio per cápita de productos cárnicos según conjunto urbano y no urbano en 1990-1991	51
Figura 4. Gasto medio per cápita de pescados según conjunto urbano y no urbano en 1990-1991	51
Figura 5. Gasto medio per cápita de productos cárnicos según tamaño del municipio en 1990-1991	52
Figura 6. Gasto medio per cápita de pescados según tamaño del municipio en 1990-1991	52
Figura 7. Derivación de las funciones de demandas marshallianas y hicksianas.....	62
Figura 8. Relaciones entre los diferentes sistemas de demanda (Aasness y Rodseth,1983)...	103

1. INTRODUCCION

1.1. Justificación y objetivos

El análisis del comportamiento de las personas es siempre una tarea importante, pero a la vez extremadamente difícil. La importancia de este análisis viene dada por la necesidad de los agentes decisores de conocer el marco en el que van a desarrollar su actividad. La información sobre el comportamiento de las personas es por lo tanto un factor importante para la toma de decisiones de estos agentes. La dificultad viene dada por el hecho de que cualquier tipo de comportamiento no está explicado exclusivamente por factores económicos sino que depende en gran medida de una infinidad de factores difíciles de conocer y determinar.

En nuestro caso, estamos interesados en el análisis del comportamiento de consumo de las familias. El consumo ha sido siempre un tema ampliamente analizado, tanto desde su vertiente microeconómica como macroeconómica, debido a las implicaciones de política económica y a su relación con la oferta, es decir, con la estructura productiva de los países. En concreto, vamos a centrarnos en el análisis del consumo de productos alimenticios.

El consumo de productos alimenticios es uno de los aspectos más importantes de la vida cotidiana, al ser la alimentación una actividad básica y necesaria de las personas. No obstante, en los países desarrollados, el consumo de estos productos ha adquirido unas características que no tienen mucho que ver con el aspecto de necesidad biológica que en principio presentaba dicho consumo. Así por ejemplo: a) el porcentaje dedicado a alimentación ha disminuido aunque el gasto total ha aumentado, b) el consumo de alimentos medidos en

términos de calorías tiende hacia un límite, c) la estructura del consumo alimentario se ha modificado en lo que se refiere a la importancia de los distintos productos alimenticios y d) los productos alimenticios han dejado de ser productos primarios para adquirir un carácter de productos elaborados con un alto grado de transformación, y unos canales de distribución más desarrollados.

La primera de las características viene determinada por la ley de Engel que dice que conforme aumenta la renta, la proporción de gasto dedicada a alimentación disminuye. Peinado (1985) afirma que, en los países desarrollados, el porcentaje del gasto en alimentación oscila entre el 20% y 35% del total y en los países escasamente desarrollados entre 65% y 85%, quedando en una banda intermedia para los países en vías de desarrollo. En concreto, España, a finales de los 50, tenía un 55% del gasto total dedicado a alimentación. Sin embargo, en 1990-1991, ese porcentaje era de 28,3%. Es decir, España se ha situado dentro de los patrones de consumo de productos alimenticios de los países desarrollados.

La segunda característica indica que al aumentar la renta el consumo per cápita en términos de calorías, aumenta muy poco y tiende a un límite. Este límite parece encontrarse en los países desarrollados entre las 3.000 y 4.000 calorías per cápita diarias. La cifra española se situaba en 3.500 calorías en 1987-1989 (Peinada, 1985; Gracia y Albisu, 1992).

La tercera y cuarta características están relacionadas. Ambas muestran el desplazamiento producido en la demanda de unos productos alimenticios hacia otros. Por una parte, se observa como la demanda de ciertos productos disminuye (cereales, pan, legumbres, etc.) y la de otros (carnes, pescados, etc.) aumentan. Es decir, cuando la renta aumenta, el consumo

de productos considerados de primera necesidad disminuye, y el de productos de lujo aumenta.

Por otra parte, la demanda de productos eminentemente agrarios, ha dejado paso a una demanda de productos con un mayor grado de transformación. El crecimiento de la demanda de productos transformados, lleva a que el consumo de productos alimenticios esté ligado a la industria agroalimentaria. Es decir, la demanda de productos alimenticios, cada vez más transformados, ha actuado como arranque de la industria de transformación. Además, los productos alimenticios tienen canales comerciales mucho más desarrollados por lo que el sector de la distribución ha experimentado grandes avances. Así, las tiendas tradicionales absorbían un 81% de las compras en 1970 y apenas un 20% en 1990. Por el contrario, la cuota de mercado de los autoservicios, supermercados e hipermercados ha pasado del 19%, en 1970, al 80% en 1990 (Koç, 1993).

Estos aspectos nos indican que el consumo de productos alimenticios debe ser analizado desde una nueva concepción. Además, el consumo de estos productos, no sólo tiene un carácter económico, sino que está íntimamente ligado a las características y formas de vida de los pueblos, países y personas. Así por ejemplo en España, el consumo de alimentos ha estado condicionado por: a) las características del consumidor español, b) la situación socioeconómica del país (autarquía y autoabastecimiento), c) el régimen de vida y trabajo, d) la estructura demográfica de la población, etc.

Los cambios producidos, sobre todo en la situación socioeconómica del país, han repercutido en el comportamiento del consumidor español. Los factores que han contribuido

a estos cambios han sido numerosos y entre ellos merece la pena destacarse los siguientes:

1) Descenso del crecimiento vegetativo de la población española. La tasa de crecimiento de la población española fue de 0,82% para el período 1961-1990, mientras que si sólo consideramos la última década (1981-1990), el crecimiento fue de 0,53%. La implicación de este fenómeno es el estancamiento de la demanda global de alimentos.

2) La reducción del tamaño de las familias. El tamaño medio de la unidad familiar española era de 3,6 miembros en 1981 y de 3,3 miembros en 1990. Este hecho implica una reducción de la demanda de alimentos en términos globales y la necesidad de ofertar envases más reducidos con el fin de satisfacer esta nueva demanda.

3) Progresivo envejecimiento de la población. El 12% de las mujeres y el 8,7% de los hombres españoles tenían más de 65 años en 1976. Estos porcentajes se elevaron al 15,2% y 10,7% para las mujeres y los hombres, respectivamente, en 1990. El incremento en la edad media del consumidor español ha aumentado la preocupación por la salud y, por lo tanto, la demanda de productos más saludables (menos colesterol, menos grasas animales, etc.).

4) Mayor participación de la mujer en el mercado laboral. La progresiva incorporación de la mujer al trabajo ha traído consigo dos consecuencias: incremento de la renta familiar disponible y disminución del tiempo dedicado a la elaboración de las comidas.

Estos dos últimos factores han contribuido a incrementar la demanda de productos más elaborados y, por tanto, con mayor valor añadido, así como el consumo de alimentos fuera

del hogar. El cuadro 1 recoge la distribución del presupuesto en alimentación y de la cantidad consumida, por parte del consumidor español en el hogar y fuera del hogar.

Como puede apreciarse, el porcentaje destinado a la alimentación en el hogar ha venido descendiendo paulatinamente en el período 1987-1991 a la vez que ha aumentado el consumo fuera del hogar. Así, en 1987, el 78,4% del gasto en alimentación se realizaba en el hogar y el 19,4% en el sector de la restauración. En 1991, estos porcentajes fueron del 73,8% y del 24,1%, respectivamente. Similares conclusiones se reflejan al analizar la distribución de las cantidades consumidas.

Cuadro 1. Distribución del presupuesto en alimentación y de la cantidad comprada por parte del consumidor español (%).

	1987	1988	1989	1990	1991
Sobre el gasto en alimentación					
Hogares	78,4	77,6	76,2	74,4	73,8
Hoteles y restaurantes	19,4	20,1	21,5	23,3	24,1
Instituciones	2,2	2,3	2,3	2,3	2,1
Sobre la cantidad comprada					
Hogares	77,2	76,0	75,4	74,5	74,2
Hoteles y restaurantes	20,3	21,4	21,9	22,9	23,3
Instituciones	2,5	2,6	2,7	2,6	2,5

Fuente: MAPA. Consumo Alimentario, varios años.

5) Aumento del nivel de educación medio de la población española. Este hecho ha motivado la aparición de un consumidor más informado y demandante de productos de mayor calidad.

6) Aumento de la renta per cápita y del bienestar general en España. El incremento de

la renta per cápita y el desarrollo económico del país ha conducido a una disminución del porcentaje del presupuesto global destinado a alimentación aunque el gasto total, en valores absolutos, haya aumentado. Este porcentaje representaba sólo el 27% del presupuesto en 1991. Una segunda consecuencia, es que se ha producido una redistribución dentro del gasto destinado a la compra de alimentos (Encuesta de Presupuestos Familiares, 1990-1991).

7) Aumento de la importancia del sector de la distribución. Conforme se incrementa el desarrollo económico de un país, la importancia relativa del sector primario y del industrial es menor, a la vez que aumenta la del sector servicios. El sector agroalimentario español no ha sido ajeno a este proceso. La participación del sector primario sobre el valor final de los productos alimenticios ronda el 30%. Asimismo, el sector agroindustrial está perdiendo progresivamente poder de negociación frente al sector de la distribución. En efecto, en los últimos años se ha producido una auténtica revolución en este sector. La aparición de grandes superficies y la concentración producida han determinado que, en muchas ocasiones, el sector de la distribución condicione el comportamiento del consumidor.

Por todo lo anteriormente citado, el análisis de la demanda de productos alimenticios ha resultado un tema de gran interés e importancia. La ligazón entre el consumo de alimentos y la industria agroalimentaria de transformación y distribución confirma la importancia de este análisis. Por otra parte, hemos observado, como consumidores que somos todos, que en los lugares de compra existen cada vez más productos alimenticios procedentes de otros países. Con esto no sólo queremos referirnos a los productos que España también produce, sino a toda una serie de productos típicos de otros países cuya oferta ha aumentado. Esto último demuestra una internacionalización no sólo de la industria agroalimentaria, sino también de

la demanda de productos alimenticios.

Los comentarios expuestos hasta el momento creemos son suficientes para justificar la importancia del análisis de la demanda de productos alimenticios. No obstante, vamos a anticipar algunas cifras del consumo alimentario español que cuantificarán esta importancia.

El porcentaje del gasto total dedicado a alimentación asciende a 28,3% en 1990-1991. En concreto, el gasto medio anual por persona es de 155.169 pesetas y se distribuye de la siguiente manera entre los productos alimenticios: (1) carne (29%), (2) frutas, legumbres, hortalizas y patatas (19%), (3) leche, queso, huevos y productos lácteos (14%), (4) pan y cereales (13%), (5) pescados (13%), (6) aceites y grasas (4%), (7) confituras, salsas y otros productos alimenticios (3%), (8) café, té y cacao (2%), (9) azúcar (1%) y (10) otros (2%).

Para llegar a esta estructura del gasto se ha producido la siguiente evolución: a) una disminución de la proporción del gasto en cereales, patatas, hortalizas y legumbres y aceites y grasas y b) un aumento de la de carnes, leche, lácteos y pescados. Es decir, disminuyen las proteínas de origen vegetal y aumentan las de origen animal. Los productos de origen animal han adquirido gran importancia en la demanda de productos alimenticios en España, como lo indica el 42% del gasto en alimentación dedicado a carnes y pescados. Este grupo de productos va a ser, a lo largo del presente trabajo, objeto de un estudio pormenorizado.

Los citados cambios tuvieron lugar principalmente en la década de los 60-70. A principios de los 80 la estructura porcentual del gasto se estabilizó, salvo ligeras oscilaciones. A pesar de esta evolución y de la citada internacionalización de la demanda de productos alimenticios,

la dieta española ha seguido conservando ciertos rasgos específicos: alto consumo de aceites vegetales, preferentemente de oliva, frutas, hortalizas y pescados.

Esta situación nos ha sugerido la necesidad de estudiar la evolución de la demanda de productos alimenticios en general y de los productos cárnicos y pescados en particular. El análisis de esta evolución se va a efectuar mediante un simple análisis descriptivo de los gastos y de las cantidades adquiridas de estos productos. En concreto, se analizará el acercamiento de la dieta española a la de los países de su entorno y el alejamiento de la dieta mediterránea tradicional.

La citada evolución ha conducido a que la estructura de la demanda de productos alimenticios y de carnes y pescados presenten unas determinadas características. El estudio de la estructura actual de la demanda de estos productos y de las características de la misma es el segundo objetivo del presente trabajo. No obstante, vamos a concretar un poco más este objetivo general. La demanda de productos alimenticios, como cualquier otra demanda, está determinada por una serie de factores económicos. Pero, como ya hemos citado al principio del capítulo, el análisis del comportamiento individual está influido por una gran cantidad de factores no económicos. En nuestro caso, estos factores todavía adquieren mayor importancia al estar la demanda de productos alimenticios muy condicionada por los hábitos, gustos, base cultural y forma de vida de los consumidores. Por lo tanto, un objetivo importante va a ser el análisis de la influencia de todos estos factores que vamos a englobar bajo la denominación de factores sociodemográficos.

En resumen, el segundo objetivo es analizar la estructura actual de la demanda de

productos alimenticios y de productos cárnicos y pescados en España. Concretamente, estaremos interesados en analizar los factores económicos y sociodemográficos que influyen en la demanda de estos productos.

Por último, la controversia suscitada recientemente sobre la consideración de los pescados como bienes independientes de los productos cárnicos ha sido analizada. España, es un gran consumidor de pescados, por lo que una fuente muy importante de proteínas proviene de estos productos. Este hecho conduce a pensar que la demanda de estos dos grupos de productos se encuentre bastante relacionada. El estudio de la independencia de los productos cárnicos y pescados va a ser el tercer objetivo del trabajo.

Hemos definido los tres objetivos del presente trabajo y en lo que queda de capítulo presentaremos las líneas generales de la metodología que nos ha permitido llevar a cabo estos objetivos.

En el capítulo 2 se muestra el análisis descriptivo de la evolución y estructura de la demanda de los productos alimenticios y de las carnes y pescados. El capítulo 3 trata de recoger los conceptos básicos de la teoría del consumo y los supuestos que facilitan su aplicación empírica. Este capítulo recoge también una recopilación de los principales trabajos de demanda de productos alimenticios. El capítulo 4 efectúa un análisis de los datos e introduce un nuevo enfoque para su utilización. El análisis empírico y los resultados son el objetivo del capítulo 5. Finalmente, se recogen una serie de conclusiones así como las líneas futuras de investigación.

1.2. Metodología

La metodología utilizada debe conducirnos a la obtención de los objetivos planteados en el apartado anterior. La primera parte es totalmente descriptiva y va a analizar la evolución y la estructura del consumo alimentario español en general y el de las carnes y pescados, en particular. Para llevar a cabo este objetivo se va a utilizar la información procedente de tres tipos de encuestas realizadas en España por dos organismos diferentes. El Instituto Nacional de Estadística (INE) elabora 2 tipos de encuestas de gasto: Las Encuestas de Presupuestos Familiares (EPF) y Las Encuestas Continuas de Presupuestos (ECPF). La primera de ellas se publicó por primera vez en 1958 y se ha ido repitiendo, a largos intervalos de tiempo en 1964-65, 1973-74, 1980-81 y 1990-91. Estas encuestas están formadas por unas muestras de hogares bastante alto (más de 20.000). La ECPF tiene una muestra más reducida de 3.200 hogares que se van renovando en una octava parte trimestralmente. La primera de estas encuestas se efectuó en 1985, y anualmente hasta 1990. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), y en concreto la Secretaria de Política Alimentaria elabora desde 1987 un panel de consumidores. Este panel está compuesto por unos 2.500 hogares que son entrevistados diariamente sobre la adquisición de productos alimenticios. Los hogares permanecen un año en la encuesta siendo reemplazados alrededor de un 25% cada año. No obstante, el MAPA en su publicación del Consumo Alimentario de España recoge los datos agregados a nivel mensual.

También se ha tratado de enmarcar la dieta alimenticia española en el contexto de la comunitaria. Los datos utilizados proceden de las estadísticas de la OCDE (Food Consumption Statistics) y de EUROSTAT, y de los que aparecen en algún trabajo anterior sobre el tema.

Para responder a los demás objetivos, es decir analizar la demanda de los productos alimenticios y de las carnes y pescados en particular, nos hemos basado en la teoría microeconómica del comportamiento del consumidor mediante la especificación de Sistemas Completos de Demanda.

Los primeros estudios que trataron de estimar ecuaciones de demanda se aplicaron a los mercados agrarios. Benini (1907) estimó la elasticidad precio para el algodón en Italia y Lehfeltdt (1914) estimó la elasticidad precio del trigo en Inglaterra. Moore (1914) realizó el primer intento de combinar la teoría económica y las técnicas estadísticas para la estimación de los coeficientes de una función de demanda.

El siguiente paso en la especificación de funciones de demanda consistió en la introducción de algunas restricciones teóricas. Johnson et al. (1984) definen esta etapa como la del "enfoque estadístico con restricciones".

Las aplicaciones empíricas de la teoría de la demanda se expandieron de forma notable tras la II Guerra Mundial. Stone (1954a) publicó un trabajo importante sobre el análisis de la demanda. Esta contribución consolidó el trabajo teórico y empírico de los análisis de demanda.

Los estudios posteriores a esta fecha demostraron que la estimación de sistemas de demanda, en los que se considera a los diferentes productos analizados conjuntamente, podían mejorar los resultados de la estimación. El desarrollo y posterior utilización del concepto de separabilidad hicieron posible la especificación y estimación de sistemas de demanda

teóricamente plausibles. El primer ejemplo de especificación y estimación de un sistema completo de demanda se debe a Leser (1941). En esta misma línea, Stone (1954b) estimó un Sistema Lineal de Gasto (LES) que cumplía determinadas restricciones derivadas de la teoría económica. Houthakker (1960) estudió las implicaciones teóricas y empíricas de la aditividad directa e indirecta.

Todos estos estudios pueden considerarse como los pioneros en la estimación de sistemas completos de demanda. Posteriormente han ido apareciendo modelos más sofisticados y complejos basados en las restricciones impuestas por la teoría económica y en las hipótesis sobre el comportamiento del consumidor. Theil (1965) y Barten (1966) desarrollaron el modelo de Rotterdam. Posteriormente, Christensen et al. (1975) definieron el modelo Translog y finalmente, Deaton y Muellbauer (1980a) desarrollaron el Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS).

Muchas han sido las aplicaciones empíricas de estos sistemas de demanda para todo tipo de productos y para los productos alimenticios en particular. La mayoría de estos trabajos han utilizado datos agregados de series temporales. La razón de esta masiva utilización es muy simple y práctica. La disponibilidad de datos agregados ha sido mayor que la de datos desagregados procedentes de encuestas. En muchos países y hasta momentos recientes, la imposibilidad de utilizar esta fuente de datos era total. Los análisis de demanda tratan de estudiar el comportamiento individual de los consumidores, es decir un fenómeno microeconómico. Esto indica que si se dispusiese de datos individuales su utilización sería la más aconsejable. Con esto no queremos decir que los análisis de demanda con datos agregados de series temporales no esté justificada, siempre y cuando los requisitos de

agregación estén garantizados. La utilización de un tipo de datos u otros condiciona, en cierta manera, no la especificación del modelo sino su aplicación empírica por los diferentes problemas que cada tipo de datos genera.

Tal y como se han definido nuestros objetivos, el análisis de la estructura actual de la demanda de productos alimenticios, con especial hincapié en el estudio de los factores sociodemográficos, nos inclinó por la utilización de información desagregada procedente de encuestas. Como se ha indicado existen tres encuestas de gastos con información sobre productos alimenticios susceptibles de utilizar. La reciente publicación de la última Encuesta de Presupuestos Familiares de 1990-1991 y la posibilidad de obtener la información base de esta encuesta codificada para todos los hogares, nos condujo a su utilización. La información suministrada será descrita en un apartado posterior.

La utilización de este tipo de datos condiciona la metodología a utilizar. Los análisis de demanda con datos de corte transversal no han sido tan numerosos como los de series temporales y pueden clasificarse en:

a) Análisis de curvas de Engel

Los precios a los que se enfrentan las diferentes familias se suponen constantes. Bajo este supuesto, cualquiera de los sistemas completos de demanda definidos pueden ser utilizados con los precios integrados en el término constante del modelo.

b) Análisis de funciones demanda.

En este caso se supone que, aunque los precios a los que se enfrentan las distintas familias son parecidos, existen determinadas factores que hacen que presenten ciertas diferencias. Estos factores son: zona geográfica de residencia, tipo de municipio, mes de adquisición de los productos, etc.

Este tipo de datos presentan un problema que ha sido ampliamente tratado y es la existencia de gasto nulos. Este problema surge con mayor intensidad cuando los productos analizados presentan mayor grado de desagregación. En los últimos años, han existido numerosos análisis de demanda con datos de corte transversal que se han centrado en analizar este problema. Estos trabajos han considerado la variable dependiente como una variable cualitativa cero y uno (cero cuando no se consume y 1 cuando se efectúa algún consumo).

El elevado número de hogares nos proporciona una importante información. La variabilidad de las características de cada uno de los hogares: gasto total, tamaño del hogar, edad y sexo de los miembros, tamaño del municipio, etc., nos explican las variaciones en el gasto efectuado en los diversos productos alimenticios analizados. Si agrupamos las familias en grupos homogéneos respecto a una o varias características de tal manera que la variabilidad necesaria para la explicación del consumo de alimentos sea suficiente, podremos utilizar los valores medios para esos grupos como la nueva base de datos. Estos grupos se pueden interpretar como familias representativas. Cada una de estas nuevas familias presentan unas características diferentes entre ellas heredadas de las familias individuales que las componen.

Este procedimiento nos pareció apropiado y nos permitía solucionar el problema de los gastos nulos. Estas agrupaciones se efectuaron siguiendo el trabajo pionero de Deaton (1985) y los posteriores de Vebeek y Nijman (1992), Vebeek y Nijman (1993). Las ideas expuestas en estos artículos y la realización de las citadas agrupaciones van a ser tratadas en el capítulo 4. Un enfoque similar al de nuestro trabajo, aparece en Goungetas et al. (1993).

Con este procedimiento creemos haber eliminado algunas de las dificultades que presenta la utilización de datos procedentes de encuesta siendo la más importante la eliminación de los gastos nulos cuyo tratamiento presenta ciertos problemas.

Por otra parte, los problemas que este enfoque puede plantearnos, pérdida de información, variabilidad y sesgo en los resultados, creemos que no va a ser muy importante si las agrupaciones han sido efectuadas adecuadamente. Además, debido a que las preferencias son comunes a todos los individuos (los parámetros no presentan variación individual) excepto en el componente aleatorio que recoge los gustos de los consumidores este planteamiento no es restrictivo. Sobre este tema queríamos apuntar que los datos originales fueron estudiados en profundidad, antes de definir los criterios de agrupación, varios criterios fueron probados y se eligió aquel que parecía más lógico y generaba los mejores resultados.

Los análisis empíricos de demanda, necesitan o por lo menos facilita su estimación, la utilización de unos supuestos sobre las preferencias. En nuestro caso, la separabilidad débil de las preferencias fue supuesta. Esto nos permite considerar el proceso de distribución del presupuesto de las familias como un proceso en varias etapas. Con lo cual, nuestros dos objetivos: análisis de la demanda de productos alimenticios y análisis de la demanda de

productos cárnicos y pescados pueden ser considerados como dos de las etapas de ese proceso.

Los hogares deciden en primer lugar, cómo distribuir el gasto total en la adquisición de grandes categorías de gasto (alimentación, vestido, etc.) (no analizado en el presente trabajo). En segundo lugar, cómo distribuir el gasto asignado a alimentación entre las diferentes categorías de productos alimenticios. Bajo esta concepción se supone que los distintos productos alimenticios integran un sistema de demanda independiente del resto de productos adquiridos en el hogar (vestido, vivienda, gastos del hogar, etc.). Esto permite la utilización del gasto en alimentación, y de los precios de estos productos, como variables explicativas. En tercer lugar, deciden cómo distribuir los gastos en carnes y pescados entre los diversos productos cárnicos y el pescado. En este caso los productos cárnicos y pescados integran otro sistema de demanda independiente de los demás productos alimenticios. Este supuesto nos conduce a que el gasto en carnes y pescados y los precios de estos productos sean las variables explicativas de este sistema.

Para ambos sistemas ha sido especificado un Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS) que en el caso de los productos alimenticios con el supuesto de constancia de los precios ha conducido a un sistema de Working-Leser. Por otra parte, en el sistema de demanda de productos cárnicos y pescados, la restricción de agregación ha sido impuesta y las restricciones de homogeneidad y simetría contrastadas.

En este último sistema ha sido también impuesto y contrastado el supuesto de cuasiseparabilidad de las preferencias entre los diferentes tipos de carnes y los pescados. El

test utilizado ha sido un test paramétrico desarrollado por Hayes et al. (1990), basado en el concepto de cuasiseparabilidad de la función de costes.

2. CONSUMO ALIMENTARIO EN ESPAÑA

El consumo de productos alimenticios es uno de los aspectos de la vida cotidiana más importante, al ser la alimentación una actividad básica y necesaria de los individuos. Esta actividad aun teniendo carácter económico, está íntimamente ligada a las características y forma de vida de los pueblos, países e individuos. En España el consumo de alimentos ha estado condicionado por las características del consumidor español, por la situación socioeconómica del país, por el régimen de vida y trabajo, etc. Los importantes cambios producidos en los últimos años en los aspectos citados han ido acompañados de una modificación sustancial de la estructura alimenticia española.

En primer lugar, en el cuadro 2 puede observarse como en los últimos 30 años, los gastos en productos alimenticios pasaron de suponer más de la mitad del presupuesto familiar en 1958 a suponer tan sólo un poco más de la cuarta parte en 1990-1991.

Cuadro 2. Estructura porcentual del gasto anual medio por persona desde 1958 a 1991 (%).

	Alimentación	Vestido Calzado	Vivienda	Gastos del hogar	Gastos diversos
1958 (1)	55,3	13,6	5,0	8,3	17,8
1964-65 (1)	48,6	14,9	7,4	9,2	19,9
1967-68 (1)	44,7	13,5	10,4	8,3	23,2
1973-74 (1)	38,0	7,7	12,0	10,7	31,6
1980-81 (1)	34,6	9,6	10,0	8,2	37,6
1985 (2)	29,1	10,3	14,9	9,4	36,3
1986 (2)	29,8	11,0	14,3	9,2	35,7
1987 (2)	28,5	11,0	14,5	9,0	37,0
1988 (2)	27,3	10,8	15,0	9,0	37,9
1989 (2)	26,3	10,4	15,1	9,1	39,1
1990-91 (1)	28,3	11,1	10,2	6,4	44,0

Fuente: INE. Encuesta Continua de Presupuestos Familiares, 1989 y Encuesta de Presupuestos Familiares, 1992.

Nota: (1) corresponde a datos de las EPF; (2) corresponde a datos de las ECPF

Los países al volverse más desarrollados tienden a gastar proporcionalmente menos en alimentación y dedicar más parte de su presupuesto a partidas como educación, ocio, diversión, etc.

2.1. Evolución del consumo alimentario en España

2.1.1. Productos alimenticios

En lo que a alimentación respecta, se han producido en España en los últimos años, importantes cambios en 6 aspectos generales. El primero es la composición de la población: disminución progresiva del tamaño de los hogares e incremento del número de hogares con uno o dos miembros. El segundo, la modificación del régimen de vida y de trabajo: migración del campo a la ciudad, incorporación de la mujer al trabajo, distancia al centro de trabajo. El tercero, se trata de la disponibilidad de los alimentos: difusión de nuevas técnicas de producción y conservación de alimentos, medios de transporte, etc. El cuarto, lo forman toda una serie de factores que podrían englobarse bajo la denominación de comunicación y difusión. Es decir, la influencia de la publicidad, las nuevas técnicas comerciales y la creciente preocupación por problemas de salud motivados por el régimen alimenticio. A todos estos factores hay que añadir, por supuesto, otros dos: el incremento en el nivel de renta español, y las importantes modificaciones ocurridas en los hábitos alimenticios.

Todos estos factores han conducido a que como puede observarse en el cuadro 3, la evolución del gasto en alimentación por productos se haya caracterizado por: a) un incremento progresivo de la proporción del gasto en carnes, productos lácteos, pescados y

frutas y b) una disminución de la de pan, pastas y cereales, patatas, hortalizas y legumbres, y aceites y grasas comestibles.

A finales de los años cincuenta, el grupo de productos que más proporción de gasto en alimentación absorbía era el de pan, pastas y cereales (18,5%), seguido del de carnes (17,6%) y del de patatas, hortalizas y legumbres (13,1%).

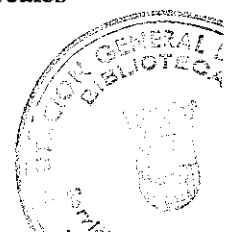
Cuadro 3. Estructura porcentual del gasto en alimentación medio anual per cápita desde 1958 hasta 1990-1991 por grupos de productos (%).

	Carne	Leche Queso Huevos	Pan Pastas Cereales	Pescado	Patatas Hortalizas Legumbres	Frutas	Aceites Grasas
1958	17,6	8,7	18,5	8,3	13,1	5,3	8,5
1964-65	22,6	8,5	16,2	8,2	12,0	5,7	9,3
1967-68	26,0	9,6	13,6	8,0	12,0	6,4	7,8
1973-74	29,0	10,2	10,2	8,6	9,7	7,0	6,6
1980-81	28,7	11,8	10,8	10,6	8,6	8,6	4,9
1985	28,9	12,2	11,5	10,8	7,7	7,8	4,8
1986	29,2	11,9	11,7	10,6	8,1	7,9	4,5
1987	29,2	11,6	11,9	10,9	8,4	8,0	4,4
1988	29,0	11,8	12,3	11,4	8,1	8,1	4,2
1989	28,5	12,2	12,1	11,3	8,1	7,9	4,1
1990-91	29,0	14,0	13,0	13,0	7,5	8,5	4,0

Fuente: INE. Encuesta Continua de Presupuestos familiares, 1989 y Encuesta de Presupuestos Familiares, 1992.

Los grupos alimenticios con mayor proporción de gasto en 1990-91 eran: las carnes (29%); la leche, queso y mantequilla (14%); el pan, pastas y cereales (13%) y los pescados (13%) es decir la proporción de gasto en pescados y en frutas ha superado a la de aceites y grasas comestibles en 1990-1991.

La estructura del gasto en alimentación ha pasado de basarse fundamentalmente en el consumo de cereales y legumbres, aceite de oliva, patatas, frutas, hortalizas y huevos y un consumo poco importante de carne y leche, a una dieta en la que la proporción de cereales



y patatas, hortalizas y legumbres disminuye, la de carne casi se duplica y la de leche y derivados lácteos y pescados aumenta considerablemente. Es decir, disminuyen las proteínas de origen vegetal y aumenta la proporción de proteínas de origen animal.

Estos cambios han tenido lugar principalmente en la década de los 60-70, momento a partir del cual la estructura porcentual del gasto en alimentación se ha estabilizado. Es decir, parece que los hábitos de consumo cambiaron sustancialmente para alcanzar un estabilidad en la década de los 80.

El análisis de la estructura porcentual del gasto nos ha servido de guía para conocer la evolución del consumo de productos alimenticios. No obstante, para conocer mejor la demanda real de alimentos y su evolución, utilizaremos los datos expresados en cantidades per cápita procedentes de las 2.500 encuestas efectuadas por la Secretaría General de Alimentación (MAPA), desde 1987 a 1991.

Como puede observarse en el cuadro 4, la cantidad comprada de la mayoría de los productos alimenticios ha disminuido en los últimos 5 años. La cantidad comprada per cápita de los derivados lácteos es la única que ha aumentado en el periodo analizado. En los 4 primeros años la cantidad consumida oscilaba en torno a un valor medio de 16 kg y fue en el último año cuando se produjo este incremento. El consumo de carnes y pescados ha oscilado ligeramente alrededor de su valor medio (58,4 kg y 25,2 kg, respectivamente).

Cuadro 4. Cantidades compradas per cápita de los productos alimenticios en los hogares españoles desde 1987 a 1991 (Kg/persona/año).

Productos	1987	1988	1989	1990	1991
Carne	58,3	59,0	56,9	57,8	59,8
Pan, pastas y cereales	74,3	71,8	66,2	61,3	64,6
Pescado	25,1	25,9	25,1	24,7	25,3
Leche líquida*	114,0	109,1	106,3	100,0	100,4
Derivados lácteos	15,9	16,0	16,2	15,6	18,0
Huevos**	257,6	247,2	229,5	218,7	202,6
Frutas	101,1	102,9	99,9	98,2	98,4
Hortalizas, legumbres y patatas	117,0	111,2	103,3	111,4	109,8
Aceites y grasas	22,6	21,4	20,3	18,1	18,3

Fuente: Consumo Alimentario de España. MAPA

* Expresado en litros per cápita.

** Expresado en unidades per cápita.

Los productos que más han visto disminuido el consumo han sido los huevos (21%) y los aceites y grasas (19%). El consumo per cápita de leche líquida y de pan, pastas y cereales han disminuido un 12% y 13%, respectivamente. La evolución de éstos últimos ha estado caracterizada por un descenso sucesivo hasta 1990, seguido por un estancamiento en el primer caso y un aumento del 5% en el segundo. El consumo de patatas, hortalizas y legumbres disminuyó un 12% hasta 1989 año en el que aumentó considerablemente (8%) para disminuir en 1991. Sin embargo, la cantidad comprada per cápita de frutas ha disminuido ligeramente (3%) en los últimos años.

Después de mostrarse cuantitativamente la evolución del consumo de productos alimenticios, merece la pena efectuar una valoración de lo que esta evolución ha significado para la dieta española y para los hábitos alimenticios.

La alimentación española en la década de los 50 estaba caracterizada por la situación de autarquía y autoabastecimiento de productos en la que vivía el país. Esta situación condujo

a que la base alimenticia española estuviera compuesta fundamentalmente por cereales y legumbres, aceite de oliva, patatas, frutas y hortalizas de temporada y huevos. Sin embargo, el consumo de carne y leche era muy reducido y sólo alcanzable para las clases de mayor renta.

Los cambios producidos fundamentalmente en la década de los 60 y 70 condujeron a que la alimentación española se caracterizase por un menor consumo de cereales y patatas y un considerable aumento de carnes y productos lácteos. Es decir, disminuyeron el consumo de productos de origen vegetal y aumentaron los de origen animal.

Por otra parte, España debido a su situación geográfica en el área mediterránea, tiene su alimentación condicionada por los rasgos propios de la dieta mediterránea: alto consumo de aceites vegetales, preferentemente de oliva, frutas, hortalizas y pescados.

Los cambios en el consumo de productos alimenticios comentados hasta el momento, han ido alejando paulatinamente nuestra dieta de la dieta mediterránea en los siguientes aspectos: a) descenso continuado del consumo de pan, arroz y cereales lo que reduce la ingestión de fibra, b) disminución del consumo de legumbres, con la consiguiente reducción de proteínas de origen vegetal y c) incremento del consumo de productos de origen animal, lo que conduce a una excesiva ingestión de proteínas y grasas saturadas.

Estas últimas reflexiones nos conducen a pensar que el estudio de la dieta alimenticia española, expresada en calorías, y su acercamiento a los patrones de consumo alimenticio de los países de su entorno es un tema atractivo e interesante.

2.1.2. Dieta alimenticia española: convergencia con la CE

El tema de las dietas alimenticias está siendo recientemente objeto de estudio en todos los países y concretamente en España. El análisis de la convergencia de la dieta española con la de los países con los que nos encontramos más íntimamente relacionados ha sido estudiado recientemente por Gracia y Albisu (1992) y Reig (1992).

Mostraremos seguidamente cierta información sobre la dieta alimenticia de España y de los países comunitarios, expresada en calorías, y los resultados más interesantes obtenidos en ambos trabajos. El cuadro 5 nos muestra que el consumo aparente medio de productos alimenticios, en España, era de 2.772 calorías diarias per cápita, de media en 1961-1963 y que a partir de ese período aumentó a una tasa media anual del 1% para alcanzar un valor de 3.567 calorías, de media en 1987-1989. El consumo medio para los países de la CE ha seguido también una tendencia alcista algo más moderada, del 0,5% de tasa media anual, al pasar de un consumo medio de 3.104 calorías diarias en 1961-1963 a 3.569 en 1987-1989.

El consumo de productos alimenticios en España ha ido acercándose a las pautas del consumo europeo. Las calorías per cápita consumidas en España en 1961-1963 eran un 11% inferior a la cifra media comunitaria. Sin embargo, alcanzaba, en 1987-1989, el mismo valor que la media de la Comunidad.

El consumo de productos alimenticios en los países de la CE ha seguido una tendencia alcista, salvo en Holanda donde se ha mantenido y en Reino Unido donde ha disminuido un 4% en el período analizado. Los países con un consumo aparente per cápita menor en 1961-

1963 (Portugal, Grecia y España) han sufrido el incremento más acusado, alrededor de un 30%, hasta 1987-1989. El aumento en el consumo experimentado por Benelux, Alemania e Italia se situaba en torno a un 20%, y en los demás países, inferior al 10% para el mismo período de tiempo.

Cuadro 5. Valores medios del consumo aparente per cápita de alimentos en los países comunitarios en 1961-1963, 1969-1971, 1979-1981 y 1987-1989 (calorías diarias).

Años	1961-1963	1969-1971	1979-1981	1987-1989
Benelux	3.271	3.428	3.727	3.947
Dinamarca	3.305	3.260	3.490	3.622
Alemania	3.110	3.295	3.601	3.831
Grecia	2.866	3.207	3.545	3.793
España	2.772	2.867	3.325	3.567
Francia	3.299	3.280	3.439	3.449
Irlanda	3.523	3.654	3.737	3.779
Italia	2.989	3.389	3.561	3.508
Holanda	3.135	3.024	3.111	3.163
Portugal	2.570	2.914	3.073	3.414
Reino Unido	3.303	3.326	3.172	3.181
Media	3.104	3.240	3.435	3.569

Fuente: FAO. Anuario de Producción.

La diferenciación del total de calorías ingeridas en, procedentes de productos vegetales y animales, muestra que los productos vegetales son los que más calorías aportaban a la dieta alimenticia en todos los países comunitarios (Cuadro 6).

La proporción de calorías, procedentes de estos dos tipos de productos, varían de manera importante entre países y han experimentado cambios significativos en los últimos años. A principios de los años 60 y, especialmente, en los 4 países mediterráneos (Grecia, España, Italia y Portugal) la diferencia entre estas dos fuentes de energía era más importante, ya que el 84% de las calorías ingeridas procedían de productos vegetales y tan sólo un 16% de productos animales. En los demás países Comunitarios, algo más del 30% de las calorías

ingeridas eran aportadas por productos de origen animal.

Cuadro 6. Porcentaje medio de calorías consumidas de productos vegetales y animales en los países de la CE para 1961-1963, 1969-1971, 1979-1981 y 1987-1989 (%).

	Calorías Vegetales				Calorías Animales			
	61-63	69-71	79-81	87-89	61-63	69-71	79-81	87-89
Benelux	0,65	0,64	0,63	0,61	0,35	0,36	0,37	0,39
Dinamarca	0,61	0,6	0,55	0,54	0,39	0,4	0,45	0,46
Alemania	0,68	0,66	0,65	0,64	0,32	0,34	0,35	0,36
Grecia	0,84	0,8	0,77	0,76	0,16	0,2	0,23	0,24
España	0,84	0,78	0,72	0,69	0,16	0,22	0,28	0,31
Francia	0,68	0,65	0,62	0,60	0,32	0,35	0,38	0,40
Irlanda	0,62	0,61	0,61	0,63	0,38	0,39	0,39	0,37
Italia	0,84	0,81	0,77	0,74	0,16	0,19	0,23	0,26
Holanda	0,7	0,68	0,65	0,66	0,3	0,32	0,35	0,34
Portugal	0,84	0,83	0,81	0,77	0,16	0,17	0,19	0,23
R. Unido	0,6	0,61	0,63	0,65	0,4	0,39	0,37	0,35
Media	0,72	0,7	0,67	0,66	0,28	0,3	0,33	0,34

Fuente: FAO. Anuario de Producción.

Los países comunitarios, excepto Reino Unido e Irlanda, han experimentado una tendencia alcista de la proporción de calorías de origen animal consumidas. Los países mediterráneos, a pesar de la citada evolución, han seguido siendo los que más proporción de calorías de origen vegetal ingerían, alrededor de un 70% o más del total de calorías.

El 66% de las calorías consumidas por el consumidor medio comunitario procedían de productos de origen vegetal y el 34% de productos de origen animal, de media en 1987-1989.

Las diferencias entre las dietas alimenticias de los países comunitarios pueden ser analizadas mejor si se considera la cantidad consumida de cada uno de los productos alimenticios. La proporción de calorías ingeridas de cada uno de los productos respecto al total de calorías, permitirá observar las preferencias de cada país y analizar las diferencias en los patrones de consumo. Los productos analizados han sido: (1) cereales, (2) arroz, (3) azúcar

(incluye miel), (4) patatas, (5) legumbres y frutos secos, (6) hortalizas, (7) frutas, (8) carnes, (9) lácteos, (10) huevos, (11) aceites vegetales y (12) grasas animales.

La dieta de los países comunitarios tiene una estructura muy diferente y ha variado muy poco en la última década (Cuadro 7 y Cuadro 8).

Cuadro 7. Calorías medias ingeridas de diferentes productos alimenticios para los países de la CE en 1976-1978 (%).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Benelux	25,0	1,1	13,5	7,1	1,4	1,6	3,4	24,5	11,6	1,9	3,2	5,7
Dinamarca	22,5	0,7	17,2	4,6	0,4	1,2	2,5	22,3	16,2	1,7	5,9	4,8
Alemania	22,0	0,6	14,2	5,7	1,0	1,6	4,7	26,5	12,0	2,3	4,4	5,0
España	25,3	2,0	11,1	7,4	2,7	2,7	5,1	14,6	8,6	2,2	17,3	1,0
Francia	24,4	1,1	12,7	5,6	1,1	2,2	3,0	23,5	11,9	1,8	8,5	4,2
Irlanda	26,0	0,6	17,6	7,7	1,0	1,5	2,0	19,1	16,6	1,4	5,9	0,6
Italia	38,2	1,5	9,7	2,3	2,3	2,9	3,9	14,4	8,8	1,4	13,3	1,3
Holanda	20,6	1,2	14,7	5,4	2,9	1,3	5,9	19,9	16,1	1,5	3,5	7,0
Portugal	33,5	5,3	11,0	6,3	3,2	2,6	2,9	11,5	4,9	0,6	12,2	6,0
Reino Unido	25,3	0,8	19,4	5,9	1,3	1,7	2,3	17,6	13,1	2,0	5,0	1,4
Media	26,7	1,5	14,1	5,8	1,7	1,9	3,5	19,4	12,0	1,7	7,9	3,7

Nota: En Grecia no había datos disponibles.

Fuente: OCDE. Estadísticas de Consumo Alimentario, 1976-1985.

Cuadro 8. Calorías medias ingeridas de diferentes productos alimenticios en los países de la CE en 1987-1989 (%).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Benelux	23,2	1,6	14,2	6,0	1,6	1,8	3,8	25,1	8,5	1,8	4,8	7,6
Dinamarca	19,2	0,7	11,9	3,7	0,8	1,5	2,7	27,1	11,0	1,8	16,8	2,8
Alemania	23,6	0,9	12,4	4,5	1,1	1,6	5,1	28,7	9,9	2,1	5,8	4,4
Grecia	28,6	1,5	9,4	4,5	3,2	3,0	3,7	15,8	8,4	1,4	17,4	2,5
España	22,4	2,0	8,6	6,4	3,7	3,4	3,2	22,1	7,0	2,0	16,8	2,4
Francia	24,2	1,3	11,8	4,5	1,0	2,4	2,9	24,1	12,0	2,0	10,4	3,5
Irlanda	30,2	0,7	11,5	8,5	1,4	1,8	2,2	20,0	10,8	1,3	11,0	0,8
Italia	32,0	1,6	8,5	2,2	1,9	3,6	4,1	17,5	7,8	1,3	17,2	3,1
Holanda	16,8	1,7	13,0	5,5	2,4	1,9	5,7	22,8	11,4	1,3	5,7	11,7
Portugal	29,9	5,4	10,3	7,0	2,9	2,7	2,3	16,8	6,7	1,0	13,4	1,6
Reino Unido	26,4	1,3	14,2	6,8	1,6	1,4	2,8	17,8	9,4	1,7	8,8	7,6
Media	25,1	1,7	11,4	5,4	1,9	2,3	3,5	21,6	9,3	1,6	11,6	4,3

Fuente: EUROSTAT. Producción Vegetal y Producción Animal. Elaboración propia.

La proporción de calorías consumidas procedentes de cereales, azúcares, patatas y leche ha disminuido en todos los países comunitarios excepto, en Alemania, Reino Unido e Irlanda para el caso de los cereales, en Bélgica para los azúcares, en Irlanda, Reino Unido y Portugal para las patatas, y en Francia y Portugal para los lácteos. En cambio, la proporción consumida de hortalizas y carne ha aumentado en todos ellos, destacando especialmente el incremento

de un 50% experimentado en la proporción de carne consumida en España. La participación del consumo de aceites vegetales en la dieta de los países comunitarios ha aumentado salvo en España donde disminuyó ligeramente. El incremento experimentado por Dinamarca ha sido especialmente sorprendente. La proporción consumida de arroz, huevos y frutas se ha mantenido constante para la media de los países comunitarios, si bien en España la participación de frutas ha experimentado un descenso del 37%.

La dieta española y la dieta media de la Comunidad se caracterizan por la elevada proporción de calorías ingeridas procedentes de carnes y cereales, 44,5% y 46,7%, respectivamente, de media en 1987-1989 (Cuadro 9). La dieta alimenticia española se diferencia de la comunitaria en que esta última tiene un consumo superior de cereales, azúcares, lácteos, grasas animales y ligeramente de frutas e inferior de los demás productos, destacándose el menor consumo comunitario de legumbres, hortalizas y aceites vegetales.

Cuadro 9. Calorías medias ingeridas de diferentes productos alimenticios en España y para la media de la CE en, 1976-1978 y 1987-1989 (%).

	1976-1978			1987-1989		
	España (%)	CE (%)	CE/Esp	España (%)	CE (%)	CE/Esp
Cereales	25,3	26,7	1,05	22,4	25,1	1,12
Arroz	2,0	1,5	0,75	2,0	1,7	0,85
Azúcar	11,1	14,1	1,27	8,6	11,4	1,32
Patatas	7,4	5,8	0,78	6,4	5,4	0,84
Legumbres	2,7	1,7	0,62	3,7	1,9	0,51
Hortalizas	2,7	1,9	0,70	3,4	2,3	0,67
Frutas	5,1	3,5	0,68	3,2	3,5	1,09
Carnes	14,6	19,4	1,32	22,1	21,6	0,97
Lácteos	8,6	12,0	1,39	7,0	9,3	1,32
Huevos	2,2	1,7	0,77	2,0	1,6	0,80
Aceites Vegetales	17,3	7,9	0,45	16,8	11,6	0,69
Grasas Animales	1,0	3,7	3,70	2,4	4,3	1,79

Fuente: OCDE. Estadísticas de Consumo Alimentario, EUROSTAT. Producción Vegetal y Producción Animal. Elaboración propia.

Esta situación era similar a la de 1976-1978, con la diferencia de que para este trienio la participación de las frutas en la dieta española era superior a la comunitaria, y la de carne inferior. La proporción de calorías consumidas de cereales, azúcares, legumbres y hortalizas presentan cada vez mayores diferencias en la dieta española y en la dieta media comunitaria. Sin embargo, las diferencias iniciales en la de arroz, patatas, frutas, carnes, lácteos, huevos, aceites vegetales y grasas animales han ido reduciéndose. Esta reducción en el caso de las frutas y las carnes ha conducido a que el consumo de frutas y carnes un 32%, superior e inferior respectivamente a la media comunitaria en 1976-1978 sea prácticamente el mismo que la media comunitaria en 1987-1989.

A la vista de los resultados anteriores se observa que la dieta española ha ido acercándose a la de los países de la CE. Este mismo resultado fue puesto de manifiesto en Reig (1992) que indicó el acercamiento de la dieta española a las pautas de consumo alimentario de los países desarrollados, aunque todavía conserve ciertos rasgos específicos: relativa importancia del consumo de grasas vegetales y un consumo de leche y derivados lácteos proporcionalmente más bajo.

Esta convergencia ha sido analizada en los citados artículos de Gracia y Albisu (1992) y Reig (1992).

En Gracia y Albisu (1992) se efectuaron análisis cluster y factorial. El objetivo de ambos análisis consistía en clasificar a los países en grupos homogéneos según el grado de similitud entre sus dietas, y analizar los factores que habían influido en esa diferenciación. Los indicadores económicos utilizados para dichos análisis fueron la proporción de calorías

ingeridas de los siguientes productos: (1) cereales y arroz, (2) azúcar, (3) patatas, (4) hortalizas y frutas (incluye legumbres y frutos secos), (5) carne y leche, (6) huevos, (7) aceites vegetales y (8) grasas animales. Las principales conclusiones obtenidas fueron las citadas seguidamente.

Ambos procedimientos (cluster y factorial) condujeron a la misma clasificación de los países. El análisis factorial además permitió identificar qué productos habían generado esas clasificaciones, y qué caracterizaba el consumo de cada uno de los grupos de países.

Para los datos medios de 1987-1989, el 83,4% de la varianza total es explicada por 3 factores (cuadro 10). El factor 1 es el que está asociado positivamente con el consumo de azúcares, carne y leche y negativamente con aceites vegetales, cereales y arroz. El factor 2 está asociado positivamente al consumo de patatas y el 3 al de hortalizas y frutas.

Cuadro 10. Matriz de correlaciones de las variables originales y los factores para los productos alimenticios en 1987-1989.

Productos	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Cereales y Arroz	-0,79	0,39	-0,2
Azúcares	0,86	0,41	-0,08
Patatas	0,06	0,77	-0,23
Hortalizas y Frutas	-0,32	-0,18	0,85
Carne y Leche	0,82	-0,38	-0,23
Huevos	0,57	-0,56	-0,3
Aceites Vegetales	-0,8	-0,44	-0,1
Grasas Animales	0,68	0,2	0,64
Varianza Explicada (%)	45,1	20,8	17,5

La clasificación de los países en grupos obtenida en el análisis cluster (cuadro 11) fue:

a) Benelux, Alemania, Francia y Holanda, (2) Irlanda y Reino Unido, (3) Grecia, Italia, Portugal y España, y (4) Dinamarca.

Cuadro 11. Calorías medias de productos alimenticios para las variables utilizadas en el análisis cluster por grupos de países de media en 1987-1989(%).

	1	2	3	4	5	6	7	8
GRUPO 1	23,3	12,9	5,1	8,2	35,6	1,8	6,7	6,8
Benelux								
Alemania								
Francia								
Holanda								
GRUPO 2	29,3	12,9	7,5	5,8	29,0	1,5	9,9	4,2
Irlanda								
R.Unido								
GRUPO 3	30,8	9,2	5,0	9,6	25,5	1,4	16,2	2,4
Grecia								
Italia								
Portugal								
España								
GRUPO 4	19,9	11,9	3,7	5,4	38,1	1,8	16,8	2,8
Dinamarca								

(1) cereales y arroz (2) azúcar (3) patatas (4) hortalizas y frutas (5) carnes y leche
(6) huevos (7) aceites vegetales (8) grasas ani.

El grupo 1 y 4 se caracterizaban por un alto consumo de azúcares, carne y leche y bajo de cereales y arroz. El grupo 3, correspondiente a los cuatro países mediterráneos comunitarios, se caracterizaban, como era de esperar, por un elevado consumo de cereales, arroz y aceites vegetales y bajo de carne y leche.

En general, los países comunitarios pueden agruparse en cuanto a hábitos de consumo alimentario en países del norte de la Comunidad y en países mediterráneos. No obstante, las diferencias entre estos dos grupos han ido reduciéndose como consecuencia de que la participación de cereales en la dieta disminuyó en aquéllos países donde era más elevada y en los demás la variación fue moderada. La participación de azúcares en la dieta disminuyó, en general, en todos los países pero en mayor cantidad en aquéllos donde era mayor. La proporción consumida de carnes y grasas animales aumentó en los países que la tenían más baja y disminuyó en los que era más alta. Además la dieta alimenticia del Reino Unido e Irlanda se ha vuelto más similar a la de los países mediterráneos, debido a la evolución de ambas.

Las diferencias en la participación de calorías ingeridas de los diversos productos entre España y los países comunitarios muestra que España era en 1976-1978 un consumidor de arroz, patatas, legumbres y frutos secos, hortalizas, frutas, huevos y aceites vegetales por encima de todos los países comunitarios. En cambio, en la proporción de calorías ingeridas de carne, leche y grasas animales, era superada por la mayoría de ellos.

Con el paso del tiempo, España se ha reafirmado como un importante consumidor de legumbres, frutos secos y hortalizas al aumentar más todavía las diferencias entre las proporciones ingeridas por España y el resto de la Comunidad. Sin embargo, en el caso de las frutas el proceso ha sido el contrario, y ha pasado a tener un consumo inferior a cinco de los países comunitarios. Las diferencias en la proporción de calorías ingeridas de carne, leche, aceites vegetales y grasas animales han disminuido. No obstante, España sigue siendo un consumidor importante de aceites vegetales en términos relativos. En el caso de la carne los países con los que teníamos una diferencia negativa, ésta ha disminuido en valor absoluto, mientras que la diferencia positiva que existía con Portugal e Italia se ha visto incrementada. España va aproximándose a los patrones de consumo de carne de los países tradicionalmente consumidores de la misma.

Reig (1992) utilizó el estadístico de Finger-Kreinin cuya expresión es la siguiente:

$$FK_{ij} = [\text{Mínimo } X_{k(i)}, X_{k(j)}]$$

donde, FK_{ij} : estadístico de Finger-Kreinin

X: porcentaje de participación del total de calorías consumidas per cápita

k: grupo de productos

i,j: países analizados

para analizar la convergencia de las dietas alimenticias entre España y los países de la CE. Según este procedimiento se calculan los índices para cada par de países comunitarios analizados y los valores obtenidos se suman posteriormente. Este índice está comprendido entre cero (nada en común) y uno (estructuras idénticas).

Calculó tres tipos de índices: índices bilaterales de cada país de la CE con España, índices bilaterales de cada país, incluyendo España, con la CE. Los índices bilaterales de España con la CE los calculó en dos versiones, la primera, comparando España con el conjunto de la CE, y la segunda, excluyendo del área de la CE los países del sur (Italia, España y Portugal).

Los aspectos más notables obtenidos al interpretar los citados índices fueron:

a) En la década de los 60 la dieta española era muy parecida a la italiana y la portuguesa, pero relativamente alejada de la irlandesa y la danesa.

b) En el transcurso de veinte años, los índices bilaterales de España con los demás países se han elevado, lo que indica un acercamiento de los patrones de consumo.

c) Al comparar la dieta media comunitaria con la dieta de cada país se observa que los países del sur (España, Italia y Portugal) eran los que más diferencias presentaban en relación a la dieta media comunitaria. Esto confirma en cierto modo la existencia de un submodelo

mediterráneo netamente contrapuesto al modelo de los países anglosajones y del Norte de Europa. En la década de los 80 este fenómeno sigue siendo cierto pero con unos rasgos menos acusados.

d) El índice de similitud entre España y la CE ha aumentado fuertemente. Asimismo el índice entre España y la CE, con exclusión de los países del sur, muestran también una clara convergencia. Mientras que la dieta española se ha acercado a la de los países del centro y norte de la Comunidad, se ha alejado en gran medida de la de Portugal y en menor de la de Italia.

e) El acercamiento de la dieta española a la de los países del centro y norte de la CE ha sido debida a una reducción de la participación de calorías procedentes de cereales, arroz y legumbres y un aumento de la de carne, leche y azúcar por parte española y a un aumento de la participación de grasas vegetales por parte de aquellos países.

2.1.3. Productos cárnicos y pescados

Como se ha indicado en el apartado anterior, los productos de origen animal han alcanzado una creciente y elevada importancia en la dieta alimenticia española. El 42% del gasto dedicado a alimentación corresponde a los productos cárnicos y pescados (Cuadro 3). Además se había observado que la cantidad consumida per cápita de carnes y pescados había permanecido constante desde 1987 a 1991. Sin embargo, las cantidades consumidas de los diferentes productos habían sufrido ciertas variaciones.

El porcentaje del gasto en alimentación dedicado a carnes ha permanecido constante y el de pescados ha aumentado un 62,5%, es decir a un tasa media anual del 2,6% desde principios de la década de los 70. Sin embargo, la distribución del presupuesto en carnes entre las diferentes categorías se ha visto modificado (Cuadro 12).

Cuadro 12. Estructura del gasto medio anual per cápita de productos cárnicos y pescados desde 1968 a 1990-1991.

Productos	1968	1973-74	1980-81	1990-91
Vacuno	27,4	25,4	26,9	25,6
Cerdo	7,6	11,7	14,3	12,5
Ovino y caprino	17,2	13,0	10,1	9,3
Aves	20,5 ⁽¹⁾	16,5	15,6	15,4
Charcutería	22,0	23,0	26,5	27,4
Otras carnes	5,3	10,4	6,5	9,8
% carnes respecto alimentación	26,0	29,0	28,7	29,0
Pescados frescos		56,1		47,9
Pescados congelados		13,6 ⁽³⁾	65,4 ⁽⁴⁾	13,8
Pescados secos y ahumados		--	6,9	4,6
Moluscos y crustáceos	82,9 ⁽²⁾	11,6	17,5	19,5
Conservas de pescados	17,1	18,7	10,2	14,2
% pescado respecto alimentación	8,0	8,6	10,6	13,0

Fuente: INE. Encuestas de Presupuestos Familiares (varios años).

Nota:

- (1) Incluye carne de caza y conejo.
- (2) Total pescados excepto en conserva.
- (3) Incluye crustáceos y moluscos congelados.
- (4) Pescados frescos y congelados.

La proporción de gasto en productos de charcutería ha aumentado un 24,5% desde 1968 a 1990-1991. En cambio, el porcentaje de carne de vacuno ha oscilado en torno al 25%. El porcentaje de gasto en carnes dedicado a la carne de cerdo ha aumentado a una tasa media anual del 2,7%, y el de ovino y caprino ha disminuido a una tasa media anual del 1,9%. El

porcentaje del gasto en aves ha permanecido prácticamente constante desde principios de los 70.

Como consecuencia de esta evolución, la carne de vacuno se ha situado en el segundo producto cárnico más consumido para dejar paso a los productos de charcutería.

Como rasgos generales se puede decir que los pescados en general (frescos y congelados) son los productos que más porcentaje del gasto en pescados absorben (61,7% en 1990-1991). Dicha proporción ha ido disminuyendo desde principios de los 70 a una tasa media anual del 0,7%. Además según indican las cifras desagregadas presentadas en las encuestas de 1973-74 y 1990-91, alrededor de un 50% del porcentaje del gasto en pescados corresponde a los pescados frescos. En general, el porcentaje del gasto en moluscos y crustáceos ha aumentado (no obstante la cifra de 11,6% para 1973-74 hay que tomarla con prudencia ya que sólo corresponde a moluscos y crustáceos frescos).

Para analizar la demanda real de las diferentes categorías de carnes y pescados se han calculado las cantidades per cápita compradas por los hogares españoles desde 1987 a 1991 (Cuadro 13).

La cantidad per cápita comprada en los hogares de vacuno y pollo ha disminuido alrededor de un 10,5% desde 1987 a 1991. Sin embargo, la carne de cerdo fresca lo ha hecho en un 7,3% y la de ovino y caprino no ha sufrido variación en este mismo período de tiempo.

La evolución de las demás carnes ha sido bastante heterogénea. Mientras que la carne de conejo disminuyó un 32%, la de carnes transformadas, despojos, otras carnes frescas y

carnes congeladas han aumentado un 27%, 12%, 119% y 98%, respectivamente, desde 1987 a 1991.

El producto cárnico con mayor consumo per cápita anual es el pollo (16,5 kg) seguido de cerca por las carnes transformadas (tocino y mantecas, productos curados, salchichas tipo frankfurt y cocidos) (15,6 kg) en 1991. Estos dos tipos de carne suponían más de la mitad de la cantidad per cápita consumida de carnes en los hogares españoles.

Cuadro 13. Cantidades per cápita compradas en los hogares de productos cárnicos y pescados desde 1987 a 1991 (kg/persona/año)

Productos	1987	1988	1989	1990	1991
Vacuno	9,15	8,22	8,06	7,86	8,18
Cerdo	7,8	8,81	9,13	8,14	8,37
Ovino y caprino	3,5	3,8	3,56	3,4	3,55
Pollo	18,5	17,6	16,7	16,0	16,5
Conejo	3,2	2,86	2,3	2,11	2,18
Carnes transformadas	12,27	13,45	13,18	14,86	15,6
Carnes congeladas	0,58	0,52	0,55	1,14	1,15
Despojos cárnicos	2,46	2,94	2,82	3,16	2,76
Otras carnes	0,68	0,93	0,87	1,37	1,49
Pescado fresco	12,37	12,8	12,05	11,75	12,0
Pescado congelado	5,6	5,44	5,37	4,48	4,3
Conserva de pescado	1,4	1,52	1,61	1,87	2,0
Moluscos y crustáceos	5,8	6,14	6,1	6,6	6,9

Fuente: MAPA. Consumo Alimentario de España.

La cantidad per cápita comprada de cerdo fresco y vacuno asciende alrededor de 8 kg. Ambas carnes alcanzan la mitad del consumo de las dos mencionadas anteriormente. La cantidad per cápita comprada de ovino y conejo es moderada, 3,5 kg y 2,2 kg, respectivamente.

El consumo de pescado fresco ha seguido la misma tendencia estable que presenta el grupo de pescados en su totalidad. Sin embargo, las demás categorías de pescados han

experimentado una evolución diferente y frente a una disminución del 23% de la cantidad comprada per cápita de pescado congelado, la cantidad comprada de conservas de pescados y de mariscos, moluscos y crustáceos ha aumentado un 43% y 19%, respectivamente.

Casi la mitad de la cantidad comprada per cápita de pescados corresponde a la partida de pescados frescos (12 kg). La otra mitad se reparte entre mariscos, moluscos y crustáceos (6,9 kg), pescado congelado (4,3 kg) y conservas de pescado (2 kg) en 1991.

Como se ha citado en el apartado anterior, España ha ido acercándose a los patrones de consumo de carne de los países tradicionalmente consumidores de la misma. También es de esperar que se hayan producido modificaciones sustanciales entre las diferentes variedades de carne. La imposibilidad de obtener unos datos fiables para el consumo de pescados en la CE ha conducido a analizar exclusivamente los productos cárnicos.

La distribución porcentual de las calorías ingeridas de carnes entre las distintas categorías de productos cárnicos aparecen en el cuadro 14 y 15.

La proporción de calorías medias comunitarias de carne de vacuno, ovino y caprino y otras carnes han disminuido y las de cerdo y aves aumentado desde 1976-1978 a 1987-1989. La proporción de calorías consumidas de diferentes productos cárnicos en España ha seguido esta misma evolución. Sin embargo, las variaciones han sido más acusadas en el caso español. Como consecuencia de esa evolución, en los años 70, España se situaba por debajo de la media comunitaria en el consumo de carne de vacuno, cerdo y otras carnes y por encima en la de ovino y caprino y aves. Sin embargo, a finales de los 80 sólo presentaban un consumo

inferior al comunitario en la carne de vacuno. Hay que señalar que el gran incremento producido en la participación de carne de cerdo en España ha conducido a que su valor sea superior al comunitario en 1987-1989. España era el gran consumidor comunitario de carne de pollo (1976-1978), hecho que se ha visto modificada y en 1987-1989 presenta sólo un consumo superior a la media de la comunidad.

Cuadro 14. Calorías medias ingeridas de productos cárnicos para los países de la CE en 1976-1978 (%).

Países	% carnes respecto alimentos	Ovino				Otras carnes
		Vacuno	Cerdo	Caprino	Aves	
Benelux	24,5	25	60	2	6	7
Dinamarca	22,3	15	74	0	5	6
Alemania	26,5	19	76	1	4	0
Grecia	-	29	34	21	10	6
España	14,6	19	54	6	17	4
Francia	23,5	28	57	4	8	3
Irlanda	19,1	23	49	11	7	10
Italia	14,4	30	45	2	12	11
Holanda	19,9	23	68	0	5	4
Portugal	11,5	23	52	5	14	6
Reino Unido	17,4	27	51	9	8	5
Media	19,4	23,7	56,4	5,5	8,7	5,6

Fuente: OCDE. Food Consumption Statistics 1976-1985

Cuadro 15. Calorías medias ingeridas de productos cárnicos para los países de la CE en 1987-1989 (%).

Países	% carnes respecto alimentos	Ovino			Otras carnes	
		Vacuno	Cerdo	Caprino		
Benelux	25,1	18	67	2	8	5
Dinamarca	27,1	11	79	1	5	4
Alemania	28,7	16	76	1	4	3
Grecia	15,8	24	45	17	10	4
España	22,1	10	68	6	11	5
Francia	24,1	25	54	4	9	8
Irlanda	20	18	59	7	11	5
Italia	17,5	27	55	2	11	5
Holanda	22,8	17	72	1	8	3
Portugal	16,8	17	60	4	13	6
Reino Unido	17,8	24	51	9	13	3
Media	21,6	18,8	62,3	4,9	9,4	4,5

Fuente: EUROSTAT. Producción vegetal y producción animal.

Un análisis cluster y factorial han sido efectuados a partir del porcentaje de calorías ingeridas de los diferentes productos cárnicos en 1987-1989.

Los 2 primeros factores explican el 78% de la varianza total (Cuadro 16). El primer factor clasifica a los países con un alto consumo de carne de vacuno, cerdo, ovino y aves y bajo de cerdo frente a los países con un comportamiento contrario. La representación de los países en los ejes factoriales no nos ha permitido determinar los grupos homogéneos de países según las calorías ingeridas de productos cárnicos. Sin embargo, el análisis cluster efectuado posteriormente nos ha clasificado los países en los siguientes grupos: a) Benelux, España, Irlanda, Italia, Portugal, b) Francia, c) Dinamarca, Alemania y Holanda y d) Grecia y Reino Unido (Cuadro 17).

Cuadro 16. Matriz de correlaciones de las variables originales y los factores para los productos cárnicos en 1987-1989.

Productos	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Vacuno	-0,77	0,03	-0,62
Cerdo	-0,99	0,05	0,07
Ovino y caprino	0,73	-0,48	-0,25
Aves	0,78	0,09	0,41
Otras carnes	0,38	0,87	0,13
Varianza Explicada (%)	57,7	20	13,1

El grupo 3 es el que más porcentaje de calorías de carne de cerdo ingiere y el que menos del resto de carnes. El grupo 4 se caracteriza por una baja ingestión de carne de cerdo que es compensada por un alto porcentaje de carne de ovino, caprino y aves.

Cuadro 17. Calorías medias de productos cárnicos para las variables utilizadas en el análisis cluster por grupos de países de media en 1987-1989(%).

	Vacuno	Cerdo	Ovino Caprino	Aves	Otras carnes
GRUPO 1	18,0	61,8	4,2	10,8	5,0
Benelux					
España					
Irlanda					
Italia					
Portugal					
GRUPO 2	25,0	54,0	4,0	9,0	8,0
Francia					
GRUPO 3	14,6	75,6	1,0	5,6	3,3
Dinarmarca					
Alemania					
Holanda					
GRUPO 4	24,0	48,0	13,0	11,5	3,5
Grecia					
Reino Unido					

2.2. Estructura del consumo alimentario en España

El grupo de alimentos, bebidas y tabacos es el que absorbe más proporción del presupuesto familiar (28%) seguido por: otros bienes y servicios (15%), transportes y comunicaciones (14%), vestido y calzado (11%), vivienda, calefacción y alumbrado (10%), muebles y enseres domésticos (7%), esparcimiento, espectáculos, enseñanza y cultura (7%), otros gastos (5%) y servicios médicos (3%). El 24,7% del porcentaje dedicado al grupo de alimentos, bebidas y tabacos corresponde a los productos alimenticios propiamente dichos, un 1,5% a tabaco, un 0,98% a bebidas alcohólicas, un 0,56% a bebidas no alcohólicas y un 0,26% a gastos no desglosables.

2.2.1. Productos alimenticios

El gasto total en alimentación en el 1990-1991 ascendió a 5.973 miles de millones de pesetas y se distribuyó entre los diferentes productos alimenticios de la siguiente manera: carne (29%), frutas, legumbres, hortalizas y patatas (19%), leche, queso, huevos y productos lácteos (14%), pan y cereales (13%), pescados (13%), aceites y grasas (4%), confituras, salsas y otros productos alimenticios (3%), café, té y cacao (2%), azúcar (1%) y otros (2%).

El gasto anual medio en alimentación, por hogar y persona, ascendió a 528.000 y 155.000 pesetas, respectivamente. Sin embargo, esta cifra media recoge comportamientos muy diferentes dependiendo de las características sociodemográficas de las familias. Seguidamente vamos a analizar el gasto en alimentación por grupos clasificados según las características sociodemográficas más relevantes.

2.2.1.1. Diferencias entre los núcleos urbanos y no urbanos.

El gasto total en alimentación en el conjunto urbano ascendió a 3.222 miles de millones, y en el no urbano a 2.751 en 1990-1991, es decir el gasto dedicado a alimentación en los núcleos no urbanos es el 46% del gasto total nacional.

El gasto medio en alimentación por persona ascendió a 162.300 y 147.600 pesetas en el medio urbano y no urbano, respectivamente. Por lo tanto el gasto medio en el conjunto no urbano es un 5% inferior a la media nacional (Cuadro 18).

Cuadro 18. Gasto medio per cápita de productos alimenticios, según conjunto urbano y no urbano en 1990-1991.

Productos	Nacional	Urbano	No urbano	%
Cereales	20.331	20.368	20.296	1,00
Carnes	45.834	47.551	44.003	0,96
Pescados	20.194	21.823	18.460	0,91
Leche, quesos y huevos	21.410	22.270	20.493	0,96
Aceites	6.466	6.361	6.576	1,01
Frutas	15.121	16.250	13.917	0,92
Hortalizas	10.517	11.500	9.472	0,90
Patatas	2.871	3.016	2.716	0,94
Azúcar	1.107	917	1.309	1,18
Café, té y cacao	2.406	2.406	2.406	1,00
Confituras, salsas y otros	5.292	5.468	5.103	0,96
Gastos no desglosables	3.620	4.343	2.849	0,78
Alimentación	155.169	162.278	147.598	0,95

Fuente: INE. Encuesta de Presupuestos Familiares, 1990-1991.

El gasto en carnes, pescados, leche, queso y huevos, frutas, hortalizas, patatas y confituras, salsas y otros es inferior en el medio no urbano y el de azúcares y aceites superior. No obstante, las diferencias entre ambos tipos de municipios no son muy importantes, destacándose un gasto inferior en el medio no urbano para pescados (9%), frutas (8%) y hortalizas (10%) y superior para azúcares (18%).

2.2.1.2. Diferencias entre los municipios de distinto número de habitantes.

Las diferencias en el gasto medio per cápita en alimentación según tamaño del municipio alcanzan cifras considerables (Cuadro 19). Se observa que conforme aumenta el tamaño del municipio, el gasto total en alimentación aumenta.

Los municipios con un número de habitantes entre 50.000 y 500.000 tienen un gasto medio en alimentación similar a la media nacional. Sin embargo, los municipios menores de 50.000 habitantes tienen un gasto en alimentación inferior a dicha media y los municipios de más de 500.000 habitantes un 9% superior.

El gasto medio per cápita de cereales y aceites es prácticamente el mismo para los distintos tipos de municipios. Sin embargo, el gasto medio per cápita de pescados, frutas y hortalizas aumenta conforme el tamaño del municipio es mayor. De tal manera que en los municipio con menos de 10.000 habitantes dicho gasto es un 11%, 12% y 15% inferior, respectivamente a la media nacional y en las grandes ciudades un 16%, 11% y 20% superior, respectivamente. Los municipios de 50.000 a 100.000 habitantes tienen un gasto similar a la media. El comportamiento del gasto en carnes según tamaño del municipio es parecido al expuesto anteriormente, pero con unas diferencias entre municipios menos importantes. Los municipios con más de 500.000 habitantes tienen un consumo de carne un 9% superior a la media nacional.

Cuadro 19. Gasto medio per cápita de productos alimenticios según tamaño del municipio en 1990-1991.

	<10.000	10.000	50.000	100.000	+ 500.000
	hab	50.000	100.000	500.000	
Cereales	20.200	20.372	20.889	19.767	20.896
Carnes	44.863	43.442	45.657	45.960	50.039
Pescados	17.873	19.303	20.081	21.025	23.465
Leche, quesos y huevos	19.869	21.115	22.175	22.725	21.825
Aceites	6.717	6.418	6.549	6.205	6.471
Frutas	13.255	14.737	15.441	16.031	16.827
Hortalizas	8.978	10.036	10.599	10.902	12.685
Patatas	2.403	3.034	3.083	3.270	2.700
Azúcar	1.452	1.142	1.016	965	817
Café, té y cacao	2.523	2.276	2.180	2.254	2.710
Confituras, salsas y otros	5.044	5.196	5.465	5.471	5.435
Gastos no desglosables	2.503	3.100	3.929	3.060	3.931
Alimentación	145.690	150.170	157.064	157.636	170.205

Fuente: INE. Encuesta de Presupuestos Familiares de 1990-1991.

El gasto per cápita medio de patatas presenta un comportamiento diferente, con un consumo superior a la media en los municipios de tamaño medio (10.000 a 500.000 habitantes) e inferior en los municipios de mayor y menor tamaño. Por el contrario, el gasto en café, té y cacao presenta un consumo inferior a la media en los municipios más grandes y pequeños.

El gasto medio en lácteos, queso y huevos es un 7% inferior a la media nacional en los

municipios de menos de 10.000 habitantes y un 6% superior en los municipios de 100.000 a 500.000 habitantes, situándose en un valor similar a la media en los municipios de cualquier otro tamaño. El gasto en azúcares es bastante superior en los municipios de menos de 10.000 habitantes (31%) e inferior en los municipios de más de 500.000 (26%).

2.2.1.3. Diferencias entre familias con diferente número de miembros.

El gasto per cápita en alimentación disminuye conforme el tamaño del hogar aumenta (Cuadro 20). Este mismo fenómeno se produce en el gasto de las distintas categorías de productos alimenticios. Las diferencias para algunos productos son bastantes importantes hasta tal punto que el gasto per cápita en las familias de 6 miembros es la mitad que en las familias de un único miembro. El gasto en alimentación per cápita medio para el total nacional coincide con el efectuado por las familias de 3 ó 4 miembros (esto parece lógico si se tiene en cuenta que el tamaño medio familiar español es de 3,4 miembros).

En rasgos generales, el gasto en alimentación disminuye bruscamente de las familias de uno y dos miembros, para alcanzar en las familias de 3 y 4 miembros cifras cercanas a la media nacional. El gasto en las familias con 5 o más miembros sigue disminuyendo, alejándose de esta cifra media. Esta misma evolución es observada para los diferentes productos alimenticios.

Cuadro 20. Gasto medio per cápita de productos alimenticios según tamaño del hogar en 1990-1991.

	1 miembro	2 miembros	3 miembros	4 miembros	5 miembros	6 miembros
Cereales	26.439	22.910	20.221	19.151	18.440	17.923
Carnes	60.806	57.568	48.856	45.255	40.071	37.029
Pescados	29.974	29.114	22.892	19.280	16.543	14.569
Leche, queso y huevos	33.215	25.831	23.500	20.647	19.046	18.029
Aceites y grasas	12.933	10.337	7.331	5.602	5.117	5.171
Frutas	25.257	21.375	15.634	13.685	12.137	11.034
Hortalizas	17.808	15.419	11.128	9.436	7.764	6.861
Patatas	3.359	3.336	2.717	2.534	2.551	2.657
Azúcar	2.374	1.829	1.190	946	906	1.015
Café, té y cacao	5.407	4.050	2.700	1.925	1.686	1.832
Confituras, salsas.	6.630	5.777	5.480	5.333	5.262	4.902
Alimentación	224.205	197.549	161.653	143.796	129.524	121.025

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2. Productos cárnicos y pescados

El 42% del gasto total en alimentación corresponde a carnes (29%) y pescados (13%). Como se ha puesto de manifiesto a lo largo de todo el capítulo, estos grupos de productos han ido adquiriendo en los últimos años una creciente importancia en la dieta española. El gasto per cápita medio en carnes y pescados ha ascendido a 45.834 y 20.194, respectivamente, en 1990-1991.

Los productos de charcutería seguidos por la carne de vacuno y de aves son los que más porcentaje del gasto en carnes absorben (Figura 1). Los pescados frescos representan un 50% del gasto total en pescados en 1990-1991 (Figura 2).

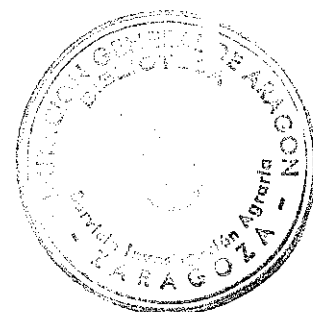
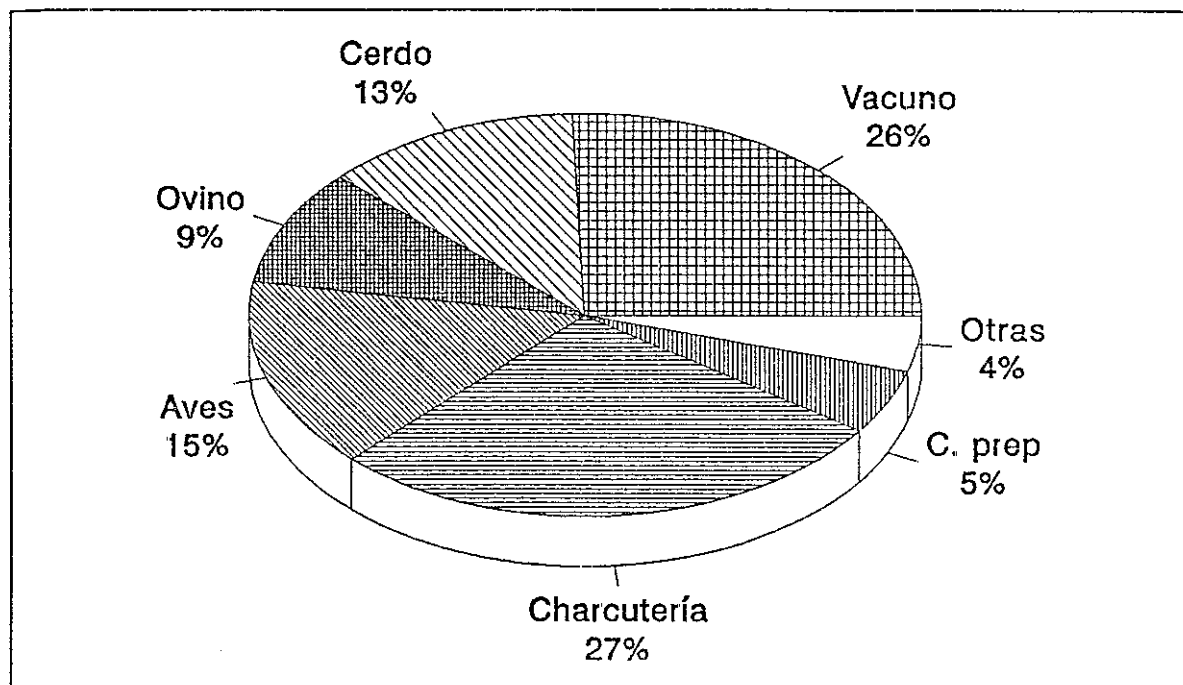
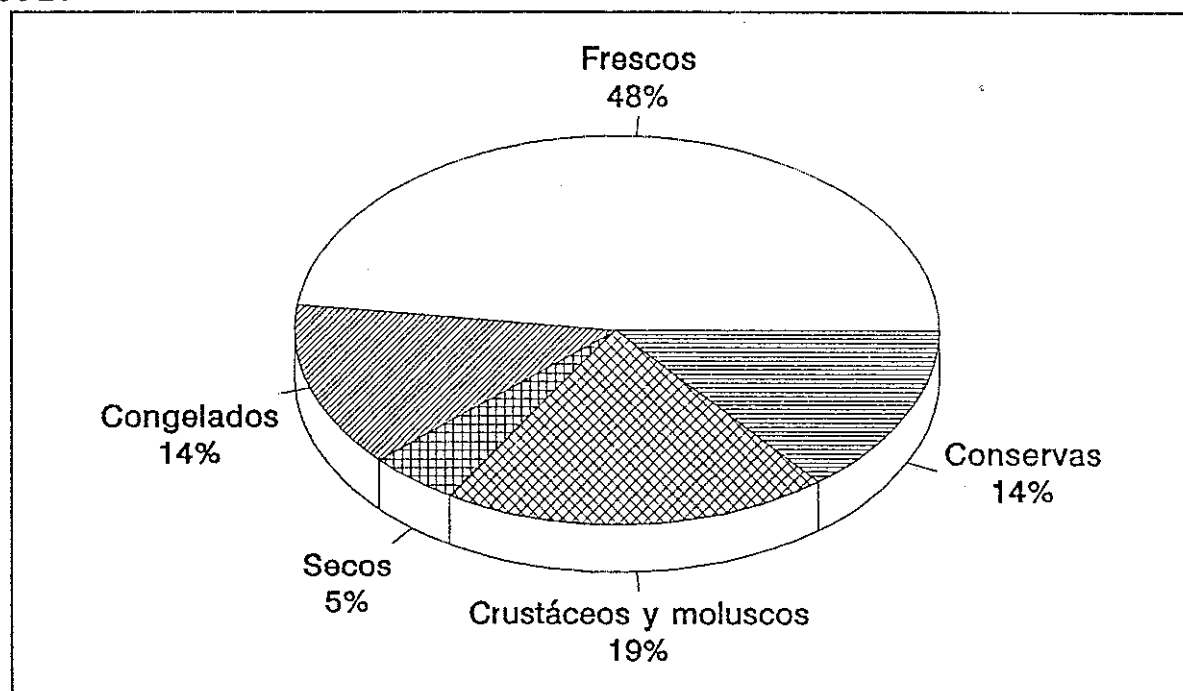


Figura 1. Distribución porcentual del gasto en productos cárnicos en 1990-1991.



Fuente: INE. Encuesta de Presupuestos Familiares de 1990-1991.

Figura 2. Distribución porcentual del gasto en pescados en 1990-1991.



Fuente: INE. Encuesta de Presupuestos Familiares de 1990-1991.

2.2.2.1. Diferencias entre los núcleos urbanos y no urbanos.

El gasto per cápita en carnes asciende a 45.834 en 1990-1991. En el medio urbano esta cifra es de 47.551 y en el no urbano de 44.003. Esto significa que en las ciudades el gasto en carnes es un 4% superior a la media nacional.

El gasto per cápita en pescados medio asciende a 20.194 en 1990-1991. En el medio urbano esta cifra es de 21.823 y en el no urbano de 18.460, es decir el gasto en pescados es un 8% superior a la media nacional en el medio urbano.

El gasto per cápita medio de carne de vacuno, carnes preparadas, pescados frescos y crustáceos y moluscos es superior en más de un 10% en el medio urbano respecto a la media nacional (Figura 3 y Figura 4). Por el contrario el gasto per cápita medio de carne de cerdo, ovino y caprino y pescados secos es alrededor de un 10% inferior en el medio urbano. El consumo de los demás productos analizados no presentan diferencias importantes entre los distintos tipos de municipios.

2.2.2.2. Diferencias entre los municipios de distinto número de habitantes.

El gasto medio per cápita de carnes y pescados aumenta conforme el tamaño del municipio es mayor. No obstante, si se analizan las diferentes categorías de carnes y pescados, cada una de ellas exhibe un comportamiento peculiar.

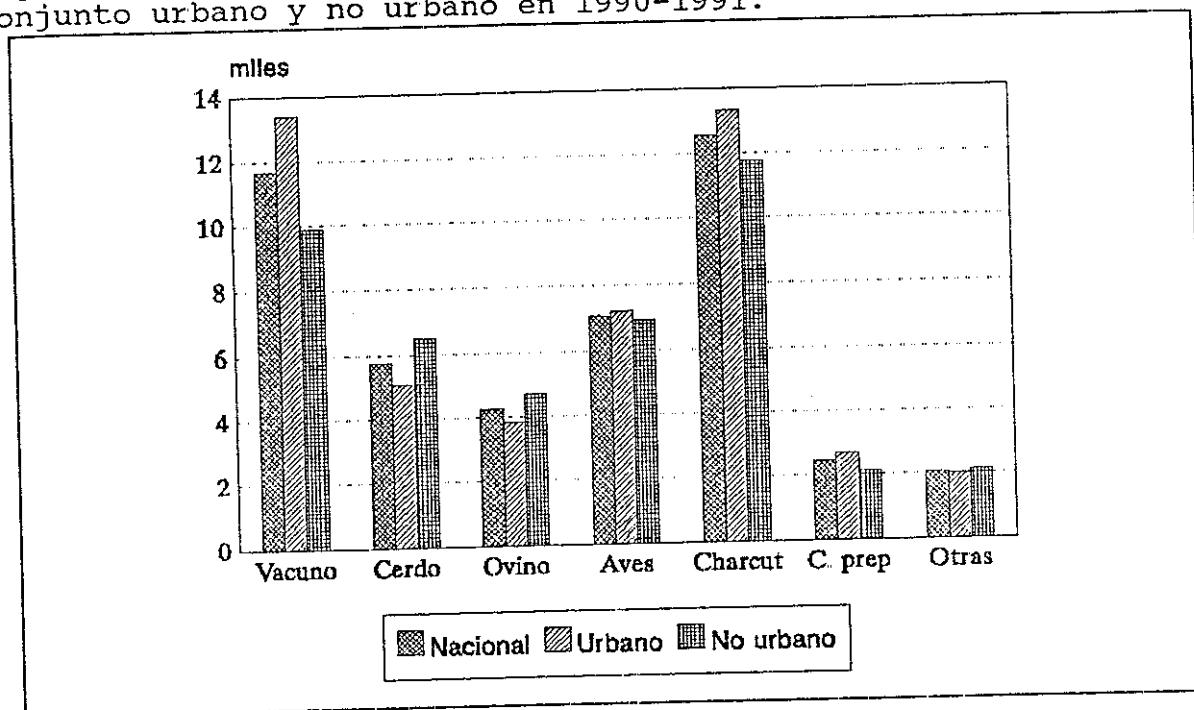
El gasto medio per cápita de vacuno aumenta conforme el tamaño del municipio es mayor, de tal manera que las familias residentes en municipios con menos de 10.000 habitantes gastan un 20% menos que la media nacional y las residentes en las grandes ciudades un 23% superior a dicha media. El gasto medio per cápita de cerdo experimenta un comportamiento de signo contrario (Figura 5).

El mayor gasto en carne de ovino lo realizan las familias residentes en municipios inferiores a 10.000 habitantes y el menor en las que residen en municipios de tamaño medio (50.000-100.000). El gasto en carne de aves sólo alcanza un valor un 10% superior a la media nacional en las grandes ciudades, mientras que en el resto de los municipios el gasto es similar a esta media. Los productos de charcutería alcanzan un gasto superior (13%) a la media nacional, en las grandes ciudades, y un 5% inferior en los municipios con menos de 50.000 habitantes. En los demás municipios, el gasto es prácticamente similar a la media.

El gasto en pescados frescos, crustáceos y moluscos y pescados en conserva aumenta al aumentar el tamaño del municipio de residencia de los hogares (Figura 6). No obstante, el gasto en pescados frescos es el que presenta unas diferencias más acusadas, de tal manera que en los municipios menores de 10.000 habitantes el gasto es un 20% inferior a la media nacional y en las grandes ciudades un 30% superior. Por el contrario, el gasto medio per cápita en pescados congelados y secos disminuye al aumentar el tamaño del municipio.

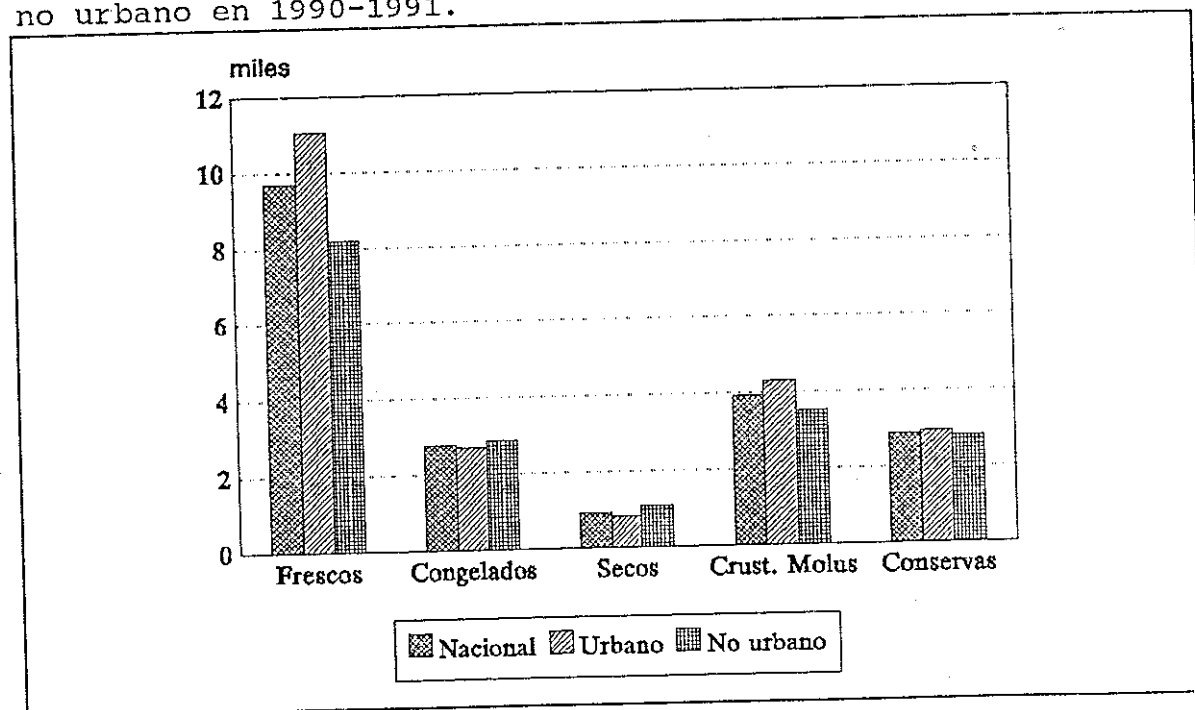


Figura 3. Gasto medio per cápita de productos cárnicos según conjunto urbano y no urbano en 1990-1991.



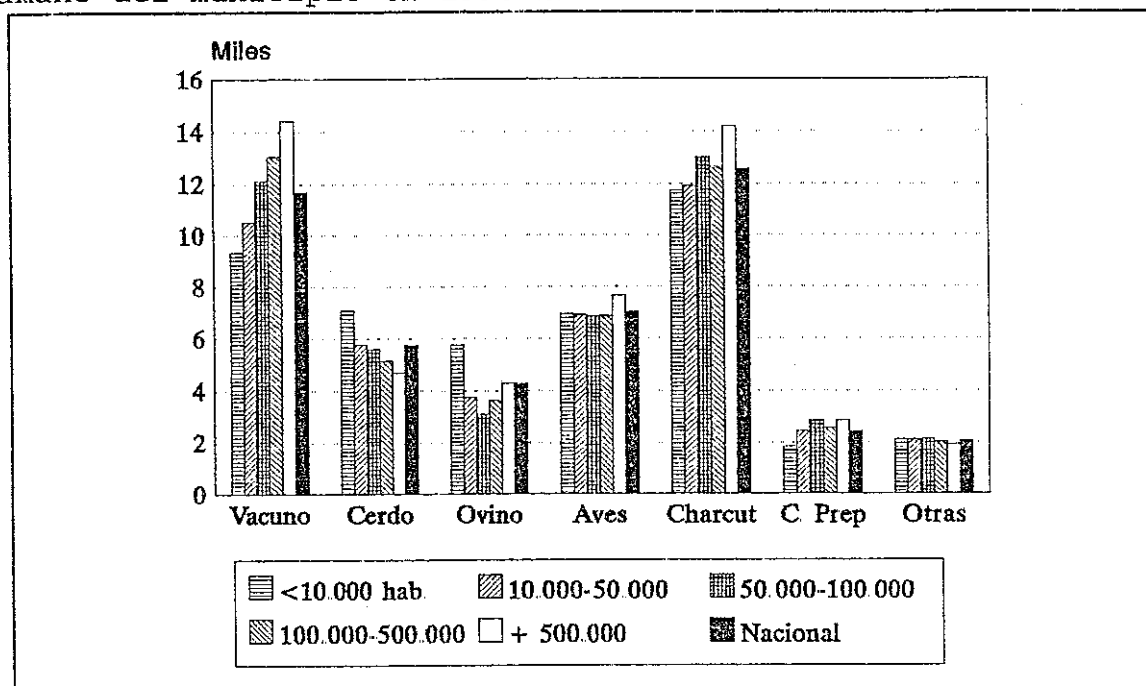
Fuente: INE. Encuesta de Presupuestos Familiares de 1990-1991.

Figura 4. Gasto medio per cápita de pescados por conjunto urbano y no urbano en 1990-1991.



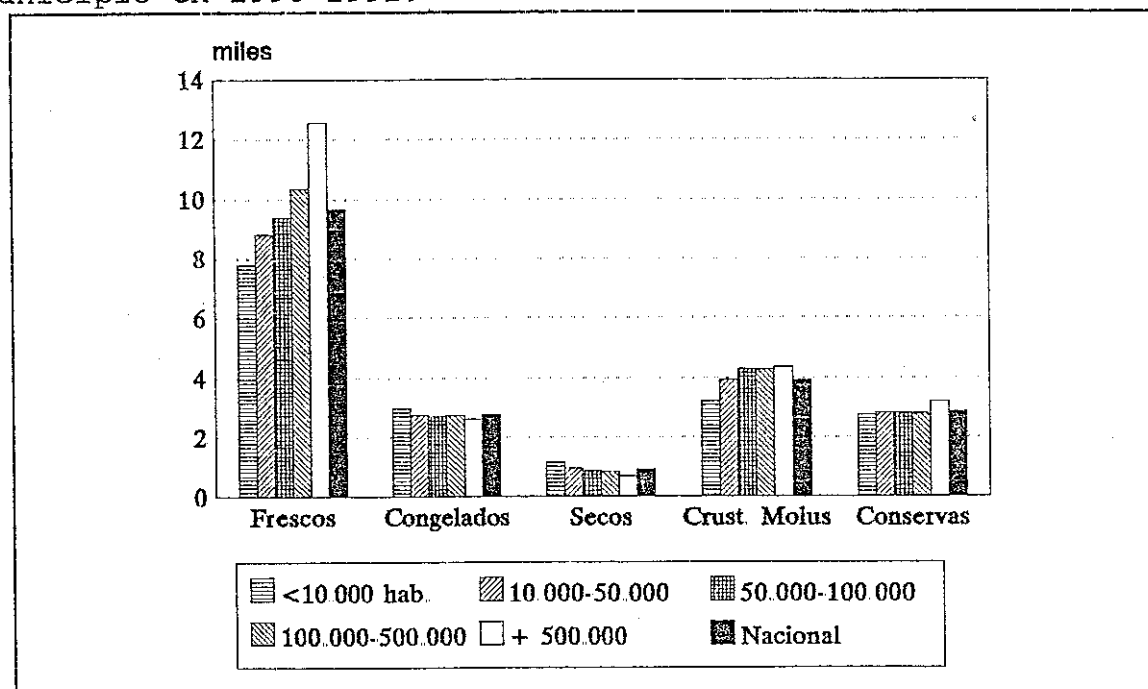
Fuente: INE. Encuesta de Presupuestos Familiares de 1990-1991.

Figura 5. Gasto medio per cápita de productos cárnicos según tamaño del municipio en 1990-1991.



Fuente: INE. Encuesta de Presupuestos Familiares de 1990-1991.

Figura 6. Gasto medio per cápita de pescados según tamaño del municipio en 1990-1991.



Fuente: INE. Encuesta de Presupuestos Familiares de 1990-1991.

2.2.2.3. Diferencias entre las familias con distintos número de miembros.

El gasto medio per cápita de productos cárnicos y pescados disminuye al aumentar el tamaño del hogar (Cuadro 21).

Cuadro 21. Gasto medio per cápita de productos cárnicos y pescados según tamaño del hogar en 1990-1991.

	1 miembro	2 miembros	3 miembros	4 miembros	5 miembros	6 miembros
Vacuno	17.186	15.633	12.656	11.066	9.863	8.640
Cerdo	6.207	6.557	6.150	6.014	5.901	6.117
Ovino	7.627	7.637	5.435	4.659	3.576	2.706
Aves	10.956	9.406	7.068	6.590	5.791	5.462
Charcutería	14.384	13.543	12.972	12.556	11.253	10.571
Carnes preparadas	2.478	1.945	2.234	2.268	2.002	1.864
Otras carnes	1.970	2.820	2.348	2.107	1.686	1.673
Total carnes	60.809	57.541	48.864	45.260	40.072	37.034
Pescados frescos	5.321	5.106	3.940	3.265	2.555	2.266
Pescados congelado	1.916	1.636	1.202	913	857	668
Pescados secos	504	563	346	230	239	266
Crustáceos y moluscos	1.496	2.030	1.706	1.442	1.390	1.028
Pescados en conserva	1.251	1.232	1.197	1.046	930	1.030
Total pescados	10.490	10.568	8.392	6.896	5.971	5.252

Fuente: Elaboración propia.

El gasto per cápita en carnes es bastante similar para las familias de uno y dos miembros, disminuye bruscamente cuando la familia tiene tres miembros y sigue disminuyendo paulatinamente hasta alcanzar en las familias de seis miembros un gasto un 40% inferior a los hogares de un miembro. En el caso de los pescados la evolución es similar a la anterior, pero esta disminución todavía es más acusada, y las familias con 6 miembros tienen un gasto per cápita la mitad que las familias con uno y dos miembros. Las diferentes categorías de carne y pescados experimentan la misma evolución citada anteriormente excepto la carne de cerdo cuyo gasto oscila ligeramente en torno a 6.000 pesetas.

3. METODOLOGIA

En este capítulo se van a mostrar determinados conceptos básicos de la teoría del consumidor y una descripción de las principales aportaciones teóricas a los sistemas de demanda así como de las aplicaciones empíricas efectuadas tanto a nivel nacional como internacional. Además de la bibliografía que irá apareciendo a lo largo del capítulo vamos a citar algunos manuales y monografías básicas de la teoría de la demanda que han servido de guía para el desarrollo de este apartado. Entre ellos se encuentra, la monografía de Brown y Deaton (1972) y los manuales específicos de teoría del consumo: Deaton y Muellbauer (1980), Jonhson et al. (1984), Thomas (1987) y Philips (1990).

3.1. Teoría del consumo

3.1.1. Teoría básica

Cuando el objetivo de cualquier investigación es explicar el comportamiento de los individuos es necesario disponer de un modelo que sirva de base para el análisis posterior. Modelo es una representación simplificada de la realidad, en nuestro caso, económica. La teoría económica, y en concreto, la teoría del consumidor nos va a proporcionar las bases para la creación de nuestro modelo. El objetivo de la teoría del consumidor es analizar las decisiones de consumo de los agentes económicos individuales (se suponen racionales) que disponen de una renta monetaria dada.

La racionalidad de los agentes económicos implica que la toma de decisiones se convierte

en la búsqueda de la mejor alternativa de las factibles. Es decir, la decisión del consumidor será aquella que permita adquirir la mayor combinación de bienes para una renta dada. Por lo tanto, el problema del consumidor es un problema de optimización, en particular de maximización condicionada a unas dotaciones de recursos iniciales (renta).

La restricción de este problema de optimización es la ecuación presupuestaria y la función objetivo a maximizar es aquella que expresa la estructura de preferencias del consumidor. Esta estructura de preferencias cumple los axiomas de completitud, reflexibilidad, transitividad, continuidad, monotonía y convexidad estricta.

Para poder efectuar la maximización es necesario disponer de una función que represente numéricamente la ordenación de las preferencias de los consumidores. Es decir, es necesario establecer un criterio que asocie a cada combinación de bienes un número real que indique su lugar en la ordenación. La función $U(q)$ que asigna el mismo número real a cada combinación de bienes indiferentes y un número mayor a combinaciones de bienes preferidos es llamada función de utilidad. Las propiedades de la función de utilidad son: continuidad, monotonía creciente, estricta cuasicóncavidad y diferenciabilidad.

Dados n bienes en la economía (Q_1, \dots, Q_n) y $q=(q_1, \dots, q_n)$ una combinación de cantidades no negativas de dichos bienes, susceptibles de ser adquiridos por el consumidor, el problema de maximización condicionada puede ser expresado formalmente de la siguiente manera:

$$\text{Max } U = f(q_1, q_2, \dots, q_n) \quad (3.1)$$

$$\text{s.a. } \sum p_i q_i = y$$

donde,

U: función de utilidad del consumidor

q_i : cantidad demandada del bien i

p_i : precio del bien i

y : renta

$i = 1, \dots, n$

Este problema será resuelto mediante la maximización de la siguiente función lagrangiana:

$$L(q, \lambda) = U(q_1, q_2, \dots, q_n) - \lambda \left(\sum_{i=1}^n p_i q_i - y \right) \quad (3.2)$$

Las Condiciones de Primer Orden (CPO) del problema son:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial q_i} &= \frac{\partial U}{\partial q_i} - \lambda p_i = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} &= \sum_{i=1}^n p_i q_i - y = 0 \end{aligned} \quad (3.3)$$

Las condiciones de segundo orden quedan garantizadas por la estricta cuasiconcavidad de la función de utilidad.

La solución de este sistema nos suministra las funciones de demanda marshallianas.

$$q_i = f(p_1, p_2, \dots, p_n, Y) \quad (i=1, \dots, n) \quad (3.4)$$

Estas funciones de demanda marshallianas son unívocas, homogéneas de grado cero en precios y renta y continuamente diferenciables.

Hasta el momento el problema de optimización ha sido abordado mediante la maximización de la función de utilidad del consumidor sujeta a su restricción presupuestaria (problema primal). Un enfoque alternativo de optimización es posible debido al concepto de dualidad. La dualidad fue introducida en los análisis de demanda por Diewert (1971). Bajo este enfoque las cantidades óptimas demandadas por los consumidores se obtienen por la minimización del gasto total necesario para alcanzar un nivel de utilidad dado U^* (problema dual). La solución de ambos problemas conduce a las mismas cantidades demandadas. Además se cumple que, el nivel de utilidad dado en el dual coincide con la utilidad máxima obtenida en el problema primal. De igual manera, el gasto total fijado en el primal coincide con el gasto mínimo obtenido en el dual.

La formulación matemática del problema dual es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Min } & \sum p_i q_i \\ \text{s.a. } & U^*(q) = U(q_1, q_2, \dots, q_n) \quad (3.5) \\ & i=1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

la solución de este problema conduce a la obtención de las funciones de demanda hicksianas o compensadas.

$$i=1, 2, \dots, n$$

$$Q_i = h_i(P_1, P_2, \dots, P_n, U^*) \quad (3.6)$$

Las demandas hicksianas son homogéneas de grado cero en precios.

La obtención de las funciones de demanda como optimización de las decisiones del consumidor conduce a que dichas funciones cumplan unas determinadas condiciones. Estas condiciones son: agregación, homogeneidad, simetría y negatividad. La primera de ellas se deriva del cumplimiento de la restricción presupuestaria y las demás del proceso de optimización del consumidor.

a) Agregación

Las funciones de demanda estimadas tienen que cumplir que la suma de los gastos estimados para los diferentes productos sea igual al gasto total en un período dado, es decir, satisfaga la restricción presupuestaria.

$$\sum_{i=1}^n P_i Q_i = Y \quad i = 1, 2, \dots, n$$

b) Homogeneidad

Las funciones de demanda marshallianas son homogéneas de grado cero en renta y precios, y las hicksianas en precios. Esto significa que si los precios y la renta se incrementan en una misma proporción, la cantidad demandada permanece inalterable.

Esta característica supone que el consumidor no presenta ilusión monetaria.

Dado un parámetro $\lambda > 0$

$$f(\lambda p_1, \lambda p_2, \dots, \lambda p_n, \lambda y) = f(p_1, p_2, \dots, p_n, y)$$

$$h(\lambda p_1, \lambda p_2, \dots, \lambda p_n, U) = h(p_1, p_2, \dots, p_n, U)$$

$$i=1, 2, \dots, n$$

c) Simetría

La matriz de efectos compensados debe ser simétrica. La idea de partida proviene de Slutsky, que probó que el efecto del precio en la cantidad demandada puede ser descompuesta 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 debida a un cambio en el precio, suponiendo que el poder adquisitivo permanece constante.

La restricción de simetría significa que los efectos de sustitución cumplen $S_{ij} = S_{ji}$ ($i \neq j, i, j=1, \dots, n$)

d) Negatividad

Esta propiedad implica que, para un nivel dado de utilidad, una variación en el precio de un bien provoca una variación en la cantidad demandada de ese bien de signo contrario o al menos permanece constante. Es decir, la función de demanda compensada debe tener pendiente negativa o nula. Es decir,

$$\frac{\partial h_i}{\partial p_i} \leq 0 \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Esta propiedad no tiene por qué aplicarse a las funciones de demanda marshallianas, ya que aunque S_{ij} sea negativo, si el bien es altamente inferior y la cantidad demandada grande, la derivada de la función de demanda del producto i respecto de su propio precio puede ser positiva.

Estas dos últimas propiedades reflejan la consistencia de la elección del consumidor.

Si sustituimos las cantidades óptimas de las funciones de demanda marshallianas y hicksianas en la función de utilidad y en la ecuación de presupuesto respectivamente se obtienen las funciones indirectas de utilidad y las funciones de gastos:

$$U^* = U(f_1(p, y), f_2(p, y), \dots, f_n(p, y)) = U^*(p_1, p_2, \dots, p_n, y) \quad (3.7)$$

$$M = \sum p_i q_i = \sum p_i h_i(p_1, \dots, p_n, U^*) = C(p_1, \dots, p_n, U^*) \quad (3.8)$$

Las propiedades de la función de utilidad indirecta (3.7) son: a) continuidad, b) no creciente en precios, c) no decreciente en renta, d) homogeneidad de grado cero en renta y precios y e) las curvas de indiferencia de los precios son convexas.

Las propiedades de la función de gasto (3.8) son las siguientes: a) continuidad, b)

homogeneidad de grado 1 en precios, c) creciente en U^* , d) no decreciente en precios y e) cóncava en precios.

La función indirecta de utilidad y la función de costes son dos formas diferentes de expresar la misma información y ambas están ligadas como se observa en la figura 7 (Deaton y Muellbauer, 1980b).

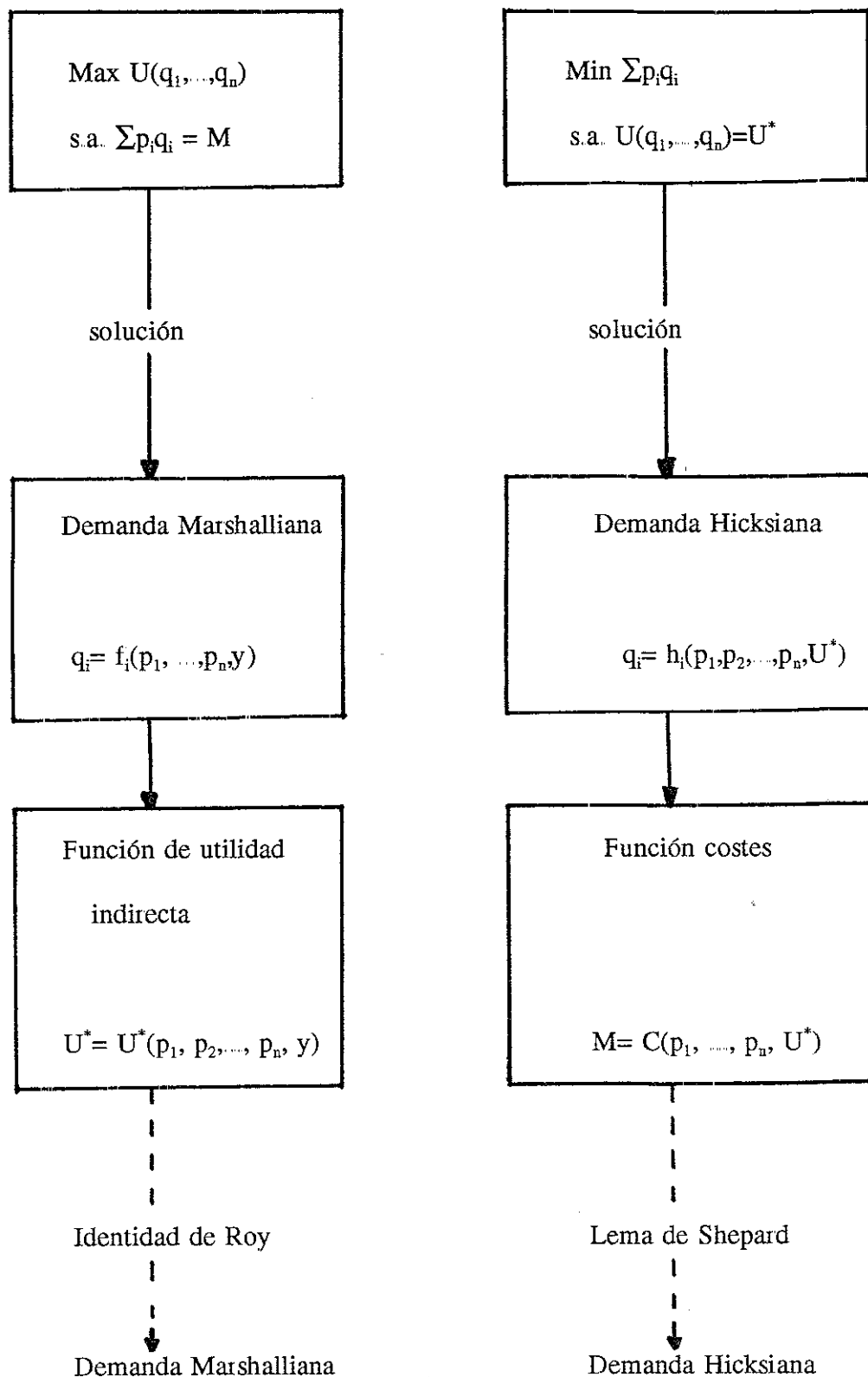
La teoría económica nos ha determinado los factores que influyen en la demanda (precios y poder adquisitivo), y las propiedades que éstas satisfacen. Sin embargo, la aplicación empírica hace necesaria la utilización de algunos supuestos, el tratamiento de problemas adicionales y la especificación de una forma funcional concreta. Esto va a ser tratado en los apartados posteriores.

3.1.2. Separabilidad de las preferencias

La teoría del consumidor nos ha facilitado el marco teórico de partida para el posterior análisis empírico de la demanda. No obstante, la gran cantidad de productos existentes puede conducirnos a problemas en la estimación de las funciones de demanda.

La posibilidad de analizar determinados grupos de productos, prescindiendo de todos los demás depende de los supuestos de separabilidad de las preferencias que se efectúan. Si éstas son separables los bienes pueden ser divididos en grupos de tal manera que las preferencias de cada grupo son independientes del resto. Existen varios supuestos de separabilidad de las preferencias. Algunos de ellos son bastante restrictivos, y difícilmente aplicables en la

Figura 7. Derivación de las funciones de demandas marshallianas y hicksianas



práctica. Empezaremos hablando del supuesto menos restrictivo y más utilizado en las aplicaciones empíricas de demanda. Diremos que una función de utilidad es débilmente separable respecto a una partición (N_1, N_2, \dots, N_n) de q_i si la función de utilidad puede ser representada como

$$U = f(U_1(q_1), U_2(q_2), \dots, U_n(q_n)) \quad (3.9)$$

donde, f es una función creciente, q_i es un vector de productos contenidos en la partición i y $U_i(q_i)$ son funciones de subutilidad. Es decir, los bienes demandados se pueden dividir en N grupos de tal manera que las preferencias de cada grupo es independiente de las cantidades consumidas de los productos que no pertenecen a ese grupo.

Las funciones de utilidad definidas de esta manera implican que la relación marginal de sustitución entre dos productos i y j , que pertenecen a N_i , es independiente del calculado entre todos los demás productos que no pertenecen a esa partición N_i .

$$\frac{\frac{\partial U_i}{\partial U_j}}{\frac{\partial U_j}{\partial q_k}} = 0 \quad i, j \in N_i \quad k \notin N_i \quad (3.10)$$

Cualquier supuesto que hagamos sobre las preferencias va a imponer restricciones, sin embargo la separabilidad débil es el menos restrictivo de los que exponemos a continuación.

Una función de utilidad es aditiva si la utilidad proporcionada por el consumo de un bien es independiente del consumo de cualquier otro bien, es decir la función de utilidad tiene la

forma:

$$U = U_1(q_1) + U_2(q_2) + \dots + U_n(q_n) \quad (3.11)$$

de tal manera que las derivadas parciales U_{ij} son nulas.

Una función de utilidad es separable en sentido estricto si ésta es de la forma:

$$U = f(U_1(q_1) + U_2(q_2) + \dots + U_n(q_n)) \quad (3.12)$$

es decir, si para la partición (N_1, N_2, \dots, N_n) de q_i la relación marginal de sustitución entre dos productos i y j , que pertenecen a N_i y N_j es independiente del calculado entre los productos que no pertenecen a N_i y N_j .

$$\frac{\frac{\partial U_i}{\partial U_j}}{\partial q_k} = 0 \quad i \in N_i \quad j \in N_j \quad k \notin N_i \cup N_j \quad (3.13)$$

De los tres supuestos anteriores, el primero es el menos restrictivo, por lo que es más fácilmente aceptable en la práctica. Además la separabilidad débil es condición necesaria y suficiente para que la presupuestación multietápica de la renta esté justificada. Esto quiere decir que la distribución de la renta se efectúa mediante un proceso en diversas etapas. En primer lugar, el individuo reparte de forma óptima su renta total disponible en una serie de agregados, y en segundo distribuye la renta destinada a cada uno de estos grupos entre los

bienes individuales que los componen. En cada una de las etapas el individuo cuenta con diferente información para la toma de decisiones. En la primer fase, conoce la renta total disponible y los precios de cada uno de los agregados y en la segunda, la renta correspondiente a cada uno de los grupos y los precios de los bienes que forman dicho grupo.

Por lo tanto, la hipótesis de separabilidad nos permite contemplar cada grupo o subgrupo de productos como un subsistema completo de demanda. Esto se concreta en dos hechos: a) utilizar el gasto total en la categoría de productos analizada como medida del poder adquisitivo e b) incorporar exclusivamente en el modelo los precios de los productos que integran el subsistema.

3.1.3. Agregación de productos

El consumidor adquiere una gran cantidad de productos cuyo análisis individualizado es difícilmente abordable. Incluso asumiendo la hipótesis de separabilidad, es necesario agregar productos separables y trabajar con ellos. En muchos casos, los datos secundarios utilizados en los análisis ya vienen agregados de esta forma.

El problema se reduce, por tanto, a trabajar con grupos de productos (carnes, frutas, etc.) como si fuesen un único producto a los que se asigna una medida de la cantidad demandada y del precio, de tal forma que su producto sea igual al gasto total en dicho grupo de productos. Este resultado fue obtenido por Hicks (1956), y se cumple si los precios relativos de los bienes dentro de un grupo permanecen constantes o bien si dichos productos son consumidos en proporciones fijas. A pesar de que estos supuestos no suelen cumplirse, la

agregación de productos es una práctica habitual.

3.2. Antecedentes en el análisis de la demanda

3.2.1. Sistemas de demanda de productos alimenticios

Aunque hasta 1950 los análisis de demanda no empezaron a desarrollarse de manera sistemática, a principios de siglo ya se habían realizado algunas aplicaciones empíricas, sobre todo para la demanda de productos agrarios (Brown y Deaton, 1972).

Los primeros trabajos realizados fueron estimaciones puramente estadísticas de funciones de demanda, donde la única aportación de la teoría económica era la de sugerir las variables (precios y renta), que debían ser incluidas en la regresión (Johnson et al., 1984).

Benini (1907) utilizó el análisis de regresión múltiple para estimar la función de demanda de café en Italia con los precios del café y del azúcar como variables explicativas. Lehfeltdt (1914) estimó la elasticidad de demanda para el trigo en Inglaterra. Sin embargo, los progresos más importantes en el estudio econométrico de demanda fueron realizados por economistas agrarios en Estados Unidos (Brown y Deaton, 1972).

Moore (1914) intentó combinar la teoría económica y las técnicas estadísticas para la estimación de los parámetros de una función de demanda (Johnson et al., 1984). Este trabajo fue el que tuvo mayor impacto en este tipo de análisis y donde estimó estadísticamente las curvas de demanda para maíz, heno, avena y patata. En su posterior estudio Moore (1919) introdujo el concepto de flexibilidad del precio.

Posteriormente, se produjeron en Inglaterra dos importantes desarrollos. Uno fue debido a Allen y Hicks (1934), que utilizaron el modelo de Slutsky de preferencia del consumidor, y el otro a Allen y Bowley (1935), que estimaron una curva de Engel lineal para los datos del presupuesto familiar británico. Este fue el primer estudio de datos de corte transversal basado en un modelo teórico (Brown y Deaton, 1972).

Schultz (1938) introdujo las restricciones de la teoría económica en el análisis estadístico de demanda, siendo el precursor de los actuales sistemas. Analizó la demanda de productos agrarios tales como azúcar, trigo, algodón, patata, etc., en EEUU (Johnson et al., 1984).

Las aplicaciones empíricas de demanda se extendieron rápidamente después de la Segunda Guerra Mundial. Los dos estudios de Wold (1953) y Stone (1954a) pueden considerarse como una consolidación del trabajo empírico y teórico en los modelos estáticos de demanda (Brown y Deaton, 1972).

Stone (1954a) utilizó la teoría económica para definir y modificar las ecuaciones de demanda. Especificó una función doble logarítmica para 48 categorías de productos alimenticios. La restricción de homogeneidad fue impuesta para simplificar el número de parámetros a estimar. Para ello mediante la descomposición de Slutsky, expresó la función de demanda en función de la elasticidad precio cruzada compensada. La restricción de homogeneidad fue impuesta en esta última ecuación. Para conservar los grados de libertad del modelo, las elasticidades renta fueron aproximadas por los valores estimados para datos de corte transversal (Phlips, 1990).

Hasta el momento se habían estimado funciones de demanda aisladamente para un producto en particular. En algunos estudios, se demuestra que las estimaciones de las funciones de demanda pueden ser mejoradas si se considera simultáneamente un sistema completo de ecuaciones. Leser (1941) fue el primero en especificar y estimar un sistema completo de demanda. Stone (1954b) utilizó el Sistema Lineal de Gasto (LES) para estimar la demanda en Gran Bretaña desde 1920 a 1938. Las categorías de productos analizados fueron: (1) carnes, pescados, productos lácteos y aceites, (2) frutas y hortalizas, (3) bebidas y tabaco, (4) gastos de vivienda y (5) bienes duraderos y otros.

A partir de este momento, las estimaciones de funciones de demanda se realizaron mediante sistemas completos. Posteriores al Sistema Lineal de Gasto fueron apareciendo otros sistemas que, junto con el anterior, han sido utilizados en las sucesivas aplicaciones empíricas. Los sistemas de demanda más populares (que se analizarán en un apartado posterior) son: el modelo de Rotterdam, el modelo Translog y el Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS).

A partir del trabajo pionero de Stone las aplicaciones empíricas de demanda han sido muy numerosas. Para no hacer un exhaustivo estudio de todas ellas nos centraremos exclusivamente en los análisis de demanda de productos alimenticios. Existen muchas aplicaciones tanto a nivel internacional como español para la demanda de otros tipos de productos. Una excelente recopilación de algunos de ellos se puede encontrar en Molina (1992).

En primer lugar, citaremos los análisis efectuados para la demanda de grandes categorías de productos alimenticios y, posteriormente, para la demanda de productos alimenticios con

un mayor grado de desagregación: carnes, productos lácteos, etc. En este último apartado hacemos mayor hincapié en los análisis de demanda de productos cárnicos.

Dentro de los análisis de demanda de productos alimenticios vamos a empezar citando los estudios que han utilizado el Sistema Lineal de Gasto, y sucesivamente los que han utilizado los demás sistemas que han ido aparecido.

Kennes (1983) especificó un Sistema Lineal de Gasto y utilizó para su estimación los datos de series temporales de 1961 a 1980 y los de la Encuesta de Presupuestos Familiares de Tailandia de 1975-1976. Los productos analizados fueron: arroz, azúcar, carne, hortalizas, pescados y productos no agrícolas.

Andrikopoulos et al. (1987) especificaron un Sistema Lineal de Gasto con la introducción de hábitos en el consumo. Utilizaron los datos del consumo de (1) pan y cereales, (2) carne, (3) pescados, (4) leche, queso y huevos, (5) aceites animales y aceites vegetales, (6) frutas, hortalizas y patatas, (7) azúcar, café, té, cacao, (8) otros productos alimenticios, (9) bebidas alcohólicas y no alcohólicas y (10) tabaco para Grecia desde 1951 a 1983.

Ahmad et al. (1988) estimaron una modificación del Sistema Lineal de Gasto con los datos de la Encuesta de Presupuesto Familiar de Pakistán de 1976. Introdujeron en el modelo la variable número de miembros del hogar incorporándolo al término constante. Las categorías de productos analizadas fueron: (1) trigo, (2) arroz, (3) legumbres, (4) carne, pescados y huevos, (5) leche, (6) frutas y hortalizas, (7) aceites, (8) azúcar, (9) té, (10) vivienda, (11) vestidos, (12) otros productos alimenticios y (13) otros productos no alimenticios.

Burney y Akmal (1991) estimaron un Sistema Lineal de Gasto Extendido (ELES) con los datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares de Pakistán de 1984-1985. Fueron analizadas 29 categorías de productos, 27 de ellas correspondientes a diferentes productos alimenticios. Las estimaciones se realizaron por separado, para el medio rural y medio urbano, y según niveles de renta de los hogares.

Rigas (1988) estimó un Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS) para 8 categorías de productos alimenticios en Grecia desde 1958 a 1984. Los productos analizados fueron: (1) pan y cereales, (2) carne, (3) pescado, (4) leche, queso y huevos, (5) aceites, (6) frutas, hortalizas y legumbres, (7) café, té y cacao y (8) azúcar.

Otras aplicaciones del modelo AIDS para productos alimenticios han sido: Blanciforti y Green (1983), Blanciforti et al. (1986) para EEUU; (1986) Alderman (1988) para Pakistán; Teklu y Johnson (1988) para Indonesia; Fulponi (1989) para Francia; Mergos y Donatos (1989) para Grecia; Heien et al. (1989) para Méjico; y Goungetas et al. (1993) para EEUU.

Los análisis de productos alimenticios con mayor grado de desagregación han sido numerosos, especialmente los análisis de la demanda de productos cárnicos.

Swamy y Binswanger (1983) estimaron tres sistemas completos de demanda: funciones de demanda cuadrático normalizadas, funciones de Leontief Generalizadas y el sistema Translog utilizando los datos de series temporales de 1956 a 1975 para 10 provincias de India. Los productos analizados fueron: arroz, trigo, otros cereales, legumbres y otros productos (incluidos los no alimenticios).

Pierani y Rizzi (1991) estimaron un Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS) para el aceite de oliva, otros aceites y mantequilla en Italia, desde 1967 a 1985.

Yen y Chern (1992) estimaron varios sistemas de demanda, entre los cuales se encuentran el modelo Translog y el Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS) para los aceites y grasas en EEUU, desde 1950 a 1986.

Lee et al. (1992) estimaron un modelo de Rotterdam para frutas frescas y zumos en Canadá, desde 1960 a 1987.

Los análisis de demanda de productos cárnicos han sido los más numerosos. Aunque existen algunas aplicaciones anteriores, las que han utilizado modelos más sofisticados parten del trabajo de Christensen y Manser (1977). Estos autores estimaron un modelo Translog para la demanda de ternera, cerdo, pollo y pescado en EEUU, con datos de series temporales desde 1947 a 1971. El modelo fue utilizado para contrastar diferentes supuestos de aditividad.

Bewley y Young (1987) estimaron un sistema aditivo logarítmico generalizado (GADS) para la demanda de vacuno, cordero, pollo, cerdo y otros productos alimenticios en Gran Bretaña con datos trimestrales, desde 1969 a 1983.

Alston y Chafant (1987) estimaron 4 diferentes sistemas de demanda para la carne de ternera, pollo, cordero y cerdo en Australia con datos trimestrales, desde 1968 a 1983. Los dos primeros son diferentes versiones de una función doble logarítmica y los otros dos, son las anteriores especificaciones en las que se ha sustituido la variable dependiente por la

proporción de gasto. Los autores se centraron en analizar el supuesto de separabilidad y concluyeron que, en este caso, la evidencia empírica apuntaba por la utilización del gasto total en carnes, como medida del poder adquisitivo mejor que el gasto total.

Los análisis de demanda de productos cárnicos han utilizado principalmente el Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS) pudiendo ser citados los siguientes trabajos: Eales y Unnevehr (1988), y Moschini y Meilke (1989) para EEUU; Chen y Veeman (1989) para Canadá; Wahl y Hayes (1990), y Hayes et al. (1990) para Japón; Burton y Young (1990) para Gran Bretaña; Chalfant et al. (1991), Chen y Veeman (1991), y Reynolds y Goddard (1991) para Canadá, Canali (1991) para los países miembros de la CE; Cashin (1991) para Australia; Sakong y Hayes (1991) para la demanda de carnes en EEUU, Canadá, Japón y Corea del Sur; Burton y Young (1992) para la demanda de carne y pescado en Gran Bretaña; Koç (1993) para España; Mdafry y Brosen (1993) para Marruecos; y Eales y Unnevehr (1993) para EEUU.

Todos estos estudios tienen una serie de características comunes. Utilizan datos temporales trimestrales o anuales para diferentes productos cárnicos (ternera, cerdo, cordero, pollo) y pescado (en alguno de ellos). El modelo utilizado es la versión linealizada del AIDS. El factor temporal es analizado de dos formas diferentes: a) estimando el modelo en primeras o cuartas diferencias y b) dinamizando el modelo para analizar la existencia de hábitos en el consumo de carnes. En la mayoría de estos trabajos se supone separabilidad débil, con lo que la variable poder adquisitivo es aproximada por el gasto total en carnes. Este supuesto es contrastado en algunos de estos trabajos mediante métodos paramétricos. Otros artículos se centran en analizar el posible cambio estructural producido en la demanda de productos cárnicos.

Hasta el momento, hemos realizado una revisión de las últimas aplicaciones de demanda de productos alimenticios. Como puede observar el lector, todas estas aplicaciones fueron realizadas con datos de series temporales. Como el presente estudio es efectuado con datos de corte transversal no hemos querido hacer un estudio pormenorizado de los anteriores trabajos que han sido citados sin tratarlos en profundidad. Sin embargo, los análisis de demanda de productos alimenticios con datos de corte transversal (que van a ser nombrados en los dos apartados posteriores) van a ser analizados con mayor profundidad.

3.2.2. Aplicaciones empíricas de demanda de productos alimenticios con datos de corte transversal

Los análisis de demanda con datos procedentes de Encuestas de Presupuestos Familiares, nos lleva a pensar en la ley empírica formulada por Engel. Conforme el consumidor se vuelve más rico su proporción de gasto en alimentación, en relación al total, disminuye. Es decir, la elasticidad renta de los productos alimenticios tiende a ser menor que uno.

En general, según sugiere la teoría económica, la cantidad demandada depende de la renta de los individuos y de los precios de los productos. En los análisis con datos procedentes de Encuestas de Presupuestos Familiares, los precios a los que se enfrenta cada hogar pueden ser considerados constantes (sólo se producen pequeñas variaciones debidas a la localización geográfica o a diferencias en calidad). De esta manera, la tradicional función de demanda queda especificada como una función exclusivamente de la renta.

Sin embargo, investigaciones anteriores han demostrado que la introducción

exclusivamente de la renta como variable independiente tiene poco poder explicativo. Esto es debido a que, todos aquellos factores que afectan a los gustos y preferencias (sociológicos, demográficos y psicológicos) y que se pueden suponer constantes a lo largo del tiempo, experimentan grandes variaciones entre individuos (Raunikaar et al., 1987; Thomas, 1987).

Además, si estas variables están correlacionados con el gasto, su no inclusión en el modelo como variables explicativas, conducirá a estimaciones sesgadas. Además las elasticidades renta obtenidas, no sólo reflejarán variaciones en el gasto total, sino también variaciones en estas variables sociodemográficas (Thomas, 1987).

Por lo tanto, estas variables deben ser obligatoriamente incluidas en los análisis de demanda con datos de corte transversal, con lo que la cantidad demandada dependerá de: a) un factor económico (renta) y b) una serie de factores sociodemográficos.

Pollak y Wales (1981) describieron cinco procedimientos para incluir estas variables, en un sistema completo de demanda: traslación, escala, especificación de Gorman, especificación del reverso de Gorman y Prais-Houthakker modificado.

Cada uno de estos procedimientos reemplaza el sistema de demanda original por otro que contiene algunos parámetros adicionales que dependen exclusivamente de las variables sociodemográficas.

Utilizaron estos cinco procedimientos para incluir una única variable demográfica (número de niños en el hogar), en un sistema de demanda de elasticidad de sustitución constante

generalizado (CES). El modelo resultante fue estimado para los datos del presupuesto familiar británico, en el período 1966-1972. Los resultados obtenidos fueron: a) el procedimiento de traslación es el más débil, mientras que el Prais-Houthakker modificado es el mejor; y b) la proporción marginal del gasto, la elasticidad precio directa y la elasticidad precio cruzada estimadas son similares en los cinco procedimientos.

El tamaño y composición del hogar, la raza, la edad, el sexo, la clase social, la religión, la educación, el lugar de residencia y la localización geográfica son las variables sociodemográficas más utilizadas en los análisis de demanda (Raunikaar et al., 1987).

Los trabajos que estudian los efectos de las variables sociodemográficas en el comportamiento del consumo puede dividirse en 2 categorías. La primera, cuyo objetivo es explicar y predecir el consumo sin tratar de medir el bienestar. La segunda, que trata de comparar el comportamiento de las familias con diferentes características sociodemográficas. Esto último se lleva a cabo al calcular las Escalas de Adultos Equivalentes (EAE), que pueden ser interpretadas como un índice del coste de la vida (Raunikaar et al., 1987).

La variable tamaño y composición del hogar, es sin duda la variable sociodemográfica más importante y que mayor atención ha recibido en la especificación de curvas de Engel (Deaton y Muellbauer, 1980b). Las demás variables sociodemográficas han sido generalmente introducidas en los sistemas de demanda como variables ficticias (Thomas, 1987).

La gran atención que han tenido los efectos producidos por el tamaño y la composición del hogar en los análisis de demanda ha sido motivada por: a) la gran influencia que tienen

en la cantidad demandada y b) porque permite averiguar la existencia de economías de escala en el consumo y efectuar análisis de bienestar (Deaton, 1980b).

Un método lógico para la introducción de esta variable en un sistema de demanda es cuantificar el número de individuos que forman la familia y considerarla como una variable cuantitativa más del modelo. Sin embargo, este método no es el más apropiado, porque cada hogar está compuesto por individuos de diferente sexo y edad (Cramer, 1971). Además, la introducción de esta variable (supuestamente correlacionada con la renta) genera problemas de multicolinealidad (Thomas, 1987).

Debido a estas limitaciones han ido apareciendo diferentes formas de cuantificar la composición de la familia (Thomas, 1972). El primer procedimiento fue sugerido por Engel, donde ponderó los diferentes miembros de la familia según su edad y sexo para reflejar el consumo relativo del bien. Esta ponderación es la llamada Escala de Adultos Equivalentes (EAE). La medida apropiada de la familia es:

$$H = \sum_j \lambda_j n_j \quad (3.14)$$

donde, H: número de adultos equivalentes en el hogar.

λ_j : ponderación correspondiente a la clase j.

n_j : número de miembros de la categoría j.



Esta escala es introducida como una variable explicativa más del modelo o utilizada

para deflactar el consumo y la renta.

Un ejemplo de escala es la utilizada por Stone (1953) llamada Escala de Amsterdam (otros ejemplos de escala existen en Cramer, 1971). Estas escalas asignan al adulto varón el valor 1 y los demás individuos son ponderados en base a criterios nutricionales (Brown y Deaton, 1972; Thomas, 1987). Estas escalas, aunque utilizadas exclusivamente para productos alimenticios, tienen los inconvenientes de no ser únicas para los distintos productos (leche, cigarrillos, etc.) y de estar basadas en juicios normativos más que en comportamientos de mercado (Brown y Deaton, 1972). Por ello, estudios posteriores tendieron a crearse sus propias Escalas a partir de los datos disponibles y consideraron que la escala más apropiada es la que depende en cada caso del producto analizado.

Esta generalización de las EAE fue debida a Sydenstricker y King (1921) y redescubierta por Prais y Houthakker (1955). Estos últimos desarrollaron unas escalas específicas para cada producto y una escala renta general. La introducción de una persona adicional en la familia produce 2 efectos distintos en el consumo. El efecto específico, que refleja el cambio producido en el consumo motivado por la necesidad adicional de la nueva persona. El efecto renta, que representa el cambio producido en el consumo debido a que, para la misma renta, la introducción de una persona conduce a una pobreza relativa de la familia.

Una vez que estos efectos son estimados, el consumo es deflactado por el número de miembros del hogar, ponderado por el efecto específico correspondiente y la renta es deflactada por el número de miembros del hogar ponderada por el efecto renta (Thomas, 1972). La curva de Engel queda expresada de la siguiente manera:

$$\frac{q_i}{n_j^*} = f\left(\frac{y}{n^*}\right) \quad (3.15)$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

donde,

q_i : cantidad demandada del bien i .

$$n_j^* = \sum_j \lambda_{ij} n_j \text{ número de miembros en la categoría } j \text{ ponderado por el efecto específico de una persona del tipo } j \text{ en el bien } i$$

y : renta

$$n_j^* = \sum_j \Lambda_{ij} n_j \text{ número de miembros de la categoría } j \text{ ponderado por el efecto general de una persona del tipo } j \text{ en la renta.}$$

n_j : número de miembros de la categoría j .

λ_{ji} : efecto específico de la persona del tipo j en el bien i .

Λ_j : efecto general de la persona j en la renta.

$$\Lambda_j = \sum_i \frac{(q_i/n_j^*)}{(y/n^*)} \lambda_{ji}$$

Los efectos renta generales son una ponderación de los específicos. Esta ponderación representa la proporción de gasto corregido por las escalas de adulto correspondientes (Cramer, 1971). Este resultado parece simplificar el problema de estimación de los coeficientes de estas escalas al ser necesario estimar solamente los específicos. Sin embargo, Forsyth (1960), descubrió que existen problemas de identificación y que los coeficientes específicos no pueden ser determinados (Cramer, 1971). Prais y Houthakker (1955) para

solucionar este problema supusieron que los coeficientes renta valen la unidad con lo que necesitaron estimar exclusivamente los coeficientes de las escalas específicas.

Alternativamente, Nicholson (1949) estimó el efecto renta de un individuo, mediante la utilización de un producto para el cual su efecto específico puede ser considerado nulo. Nicholson, trató de estimar el efecto renta de un niño al analizar el gasto en alcohol y tabaco (Thomas, 1972).

Rayner et al. (1972) estimaron los efectos del tamaño y composición del hogar utilizando dos enfoques. El primero consistía en estimar exclusivamente el efecto total de cada una de las categorías de personas (número de personas con más de 14 años, entre 5 y 14 años, y menores de 5 años). La cantidad demandada dependía de la renta de la familia, de tres variables cuantitativas de tamaño y composición, y de otras variables cualitativas, clase social y localización geográfica.

El segundo enfoque permitía calcular los efectos específicos y renta por separado. Para ello supusieron que todos los miembros del hogar tienen la misma ponderación en la escala renta. Este supuesto implica que el bienestar de cada familia es medido por la renta per cápita. La cantidad demandada depende de la renta per cápita y de tres variables de tamaño y composición.

La curva de Engel semilogarítmica utilizada fue la siguiente:

$$q_i = \alpha_i + \beta_i \log\left(\frac{Y}{n}\right) + \sum_j \gamma_{ji} n_j \quad (3.16)$$

donde, q_i : cantidad demandada del bien i .

y : renta del hogar.

n : número de miembros del hogar.

n_j : número de miembros del hogar en la categoría de edad j ($j=1,2,3$).

El efecto total de la categoría j puede ser calculada como:

$$\frac{\partial q_i}{\partial n_j} = \gamma_{ji} - \frac{\beta_i}{n} \quad (3.17)$$

donde γ_{ji} es el efecto específico de una persona de la categoría j en el bien i .

Los resultados obtenidos fueron: a) la composición de la familia afecta al comportamiento de consumo de la misma, y b) los dos enfoques conducen a similares estimaciones del efecto total de la categoría j en el consumo de cada producto.

Buse y Salathe (1978) propusieron un modelo alternativo a los hasta ahora utilizados. En este enfoque se considera que las Escalas de Adultos Equivalentes son una función continua de la edad y el sexo de los miembros del hogar

$$A_{ij} = S_i(a_j, s_j) \quad (3.18)$$

donde, A_{ij} : valor de la escala para el bien i e individuo j .

S_i : forma funcional.

a_j : edad del individuo j .

s_j : sexo del individuo j .

Establecieron las propiedades que esta función debía cumplir e impusieron la forma funcional que la satisfacía. De esta manera, el número de adultos equivalentes fue determinado mediante la siguiente expresión:

$$A = P + \gamma Q + \epsilon R + \delta S + \xi T + \mu U + \nu V \quad (3.19)$$

donde, A : número de adultos equivalentes en el hogar

P, Q, R, S, T, U, V : categorías de edad y sexo.

$\gamma, \epsilon, \delta, \xi, \mu, \nu$: parámetros escala a estimar

Este nuevo enfoque fue aplicado a los datos de la encuesta de presupuestos familiares de EEUU para seis productos alimenticios ((1) alimentos en total, (2) granos, (3) hortalizas, (4) ternera y cerdo, (5) leche y (6) frutas). La demanda de dichos productos dependía de la renta, del número de adultos equivalentes y de una serie de variables sociodemográficas (región, urbanización, raza, educación, empleo y porcentaje de comidas en el hogar). El tamaño y composición del hogar y las demás variables sociodemográficas resultaron ser factores explicativos importantes del gasto en alimentación.

Cox et al. (1984) estimaron la influencia de ciertas variables sociodemográficas en el consumo familiar de patata en EEUU. Como variable del tamaño y composición de la familia utilizaron un término cuadrático del número de miembros del hogar y cuatro categorías según edad y sexo (niños menores de 5 años, niños entre 6-15, adultos hombres y adultos mujeres). Las demás variables sociodemográficas incluidas en el modelo fueron: urbanización, región, número de comidas consumidas en el hogar, edad del cabeza de familia, estacionalidad, sexo y educación del organizador del hogar. Todas las variables anteriores, excepto la ocupación y edad del cabeza de familia y la estacionalidad, resultaron significativas en la explicación del consumo de patatas.

Chesher y Rees (1987) utilizaron cuatro variables (número de adultos, número de niños entre 0 y 4 años, entre 5 y 11, y entre 12 y 17) para estudiar la influencia de la composición del hogar en el consumo de productos alimenticios en Gran Bretaña. La variable gasto total fue deflactada por el número de miembros del hogar, y las 4 variables de tamaño fueron introducidas como variables cuantitativas del modelo (siguiendo el segundo enfoque de Rayner et al. (1972), mencionado anteriormente).

Heien y Wessells (1988) estimaron un Sistema de Demanda Casi Ideal modificado por la introducción de variables demográficas según el método de traslación propuesto por Pollak y Wales (1981), para el consumo en el hogar de productos lácteos en EEUU. Las variables sociodemográficas consideradas fueron: proporción de comidas efectuadas en el hogar, números de miembros por edad y sexo, estacionalidad, región, ocupación, tenencia de vivienda, raza y miembro de la familia embarazada. Los resultados mostraron que estas variables, especialmente la edad y sexo de los miembros y la proporción de comidas

efectuadas en el hogar son altamente significativas.

Cheng y Capps (1988) estimaron una curva de Engel doble logarítmica para el consumo de pescados en EEUU. Las variables explicativas consideradas, aparte de la renta y de los precios del pescado, aves y carne roja, fueron: el tamaño del hogar, el lugar de residencia, la urbanización, la raza, la educación, la ocupación y la estacionalidad. El precio del pescado y el tamaño del hogar fueron los factores más explicativos en el consumo de pescados. Otros factores de notable importancia fueron: la renta, la zona geográfica, la urbanización, la raza y la estacionalidad.

Heien et al. (1989) estimaron un Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS), con incorporación de variables sociodemográficas, para 9 categorías de productos alimentarios con datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares de Mejioco. Las variables sociodemográficas analizadas (región, localización, composición del hogar, tipo de empleo, posición y educación del cabeza de familia) resultaron ser factores importantes en la determinación del gasto alimenticio mejicano. De las conclusiones obtenidas cabe resaltar: a) la adición de un niño o un joven en la familia tiene un efecto significativo en el consumo de casi todas las categorías de productos, mientras que la adición de un adulto tiene poco efecto en el consumo, y b) los coeficientes estimados para hombres y mujeres son muy similares para todas las categorías.

Heien y Wessells (1990) estimaron un Sistema de Demanda Casi Ideal con incorporación de variables sociodemográficas por el método de traslación de Pollak y Wales (1981), para 11 categorías de productos alimenticios con los datos de la encuesta de presupuestos

familiares de EEUU de 1977-78. Los efectos demográficos en el consumo (urbanización, región, tenencia, número y edad de los miembros de la familia, raza, frecuencia de compra, sexo del cabeza de familia), estaban en general de acuerdo con las expectativas que a priori se habían formado.

En este apartado se han citado algunos de los trabajos empíricos de demanda de productos alimenticios con datos de corte transversal. Se han nombrado aquellos que nos mostraban la gran importancia e interés de los factores sociodemográficos en la explicación de la demanda de productos alimenticios. No obstante, en el apartado 3.3. citaremos otros muchos análisis de demanda de este tipo.

3.2.3. Aplicaciones empíricas de demanda de productos alimenticios en España.

En España, los estudios de demanda de productos mediante sistemas completos de demanda no han sido muy numerosos. Aunque el objetivo de este apartado es nombrar aquellos trabajos que utilizan datos de corte transversal (Encuesta de Presupuestos Familiares principalmente) para productos alimenticios vamos a citar brevemente algún otro trabajo de sistemas de demanda en España.

Este recorrido se inicia con dos estudios de Lluch (1971a) y Lluch (1971b) que utilizan las Encuestas de cuentas Familiares de 1958 y las Encuestas de Presupuestos Familiares de 1964 para estimar en el primer caso un modelo de Rotterdam y un Sistema Lineal de Gasto en el segundo. Los productos analizados fueron: (1) Alimentación, (2) vestido, (3) vivienda, (4) gastos del hogar y (5) otros bienes.

Sanz (1974) estimó tres sistemas de Gasto con datos de la Contabilidad Nacional de España de 1954 a 1970. Los productos analizados fueron: (1) alimentación, (2) vestido, (3) alquileres, (4) bienes duraderos y (5) otros bienes y servicios.

Abadía (1984) estimó un Sistema Lineal de Gasto con datos de las Encuestas Permanentes de Consumo de 1977 a 1981. Estudió 36 productos diferentes, 18 de los cuales eran productos alimenticios.

López (1986) estimó un Sistema Lineal de Gasto con los datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares de 1981 para 8 grandes categorías de productos.

Marín (1987) estimó varias versiones del Sistema de Demanda Casi Ideal con datos trimestrales de la Encuesta Permanente de Consumo desde 1977(2) a 1983(4). Los productos analizados fueron: (1) alimentos, bebidas y tabaco, (2) vestido y calzado, (3) alquileres y vivienda, (4) menaje y hogar, (5) servicios médicos, (6) transportes y comunicaciones, (7) esparcimiento, cultura y enseñanza y (8) otros gastos.

Lorenzo (1988) estimó el modelo de Rotterdam, el Sistema Lineal de Gasto y el Sistema de Demanda Casi Ideal con el mismo tipo de datos que Marín (1987). En este caso, los productos analizados fueron: (1) alimentos, bebidas y tabaco, (2) vestido y calzado, (3) cultura y enseñanza y (4) otros bienes y servicios.

Contreras et al. (1991) estimaron un modelo Translog con los datos de la Contabilidad Nacional de España y de los Anuarios Estadísticos desde 1964 a 1986. Los productos

analizados fueron: (1) bienes duraderos, (2) bienes no duraderos y (3) energía.

Ramajo (1991) estimó varias versiones de un Sistema de Demanda Casi Ideal para las series de datos de 1954 a 1987 obtenidas de la Contabilidad Nacional de España. Los productos analizados fueron: (1) alimentos, bebidas y tabaco, (2) vestido y calzado, (3) vivienda y alquileres, (4) menaje y hogar y (5) otros bienes y servicios.

San Segundo y Fernández (1991) estimaron un Sistema de Demanda Casi Ideal y un Sistema Lineal de Gasto con los datos trimestrales desde 1977(2) a 1983(4) de la Encuesta Permanente de Consumo. Analizaron 7 grandes categorías de productos.

Una explicación más detallada de estos estudios se encuentra en Molina (1992). La mayoría de estos estudios se caracterizan por utilizar datos de series temporales. Sin embargo, los estudios que van a ser analizados posteriormente se van a caracterizar por utilizar datos procedentes de la Encuesta de Presupuestos Familiares de 1980-1981.

Deaton et al (1989) estimaron una forma flexible de la curva de Engel con la incorporación de efectos sociodemográficos para una serie de productos no alimenticios (ropa adultos, educación de adultos, alcohol, diversión, salud, etc.).

Los dos objetivos del estudio eran: a) analizar los efectos de la composición familiar en el comportamiento de consumo de la misma, poniendo énfasis en la existencia de bienes demográficamente separables (separabilidad demográfica) y b) medir los efectos de un niño adicional en el presupuesto familiar.

La curva de Engel utilizada fue la siguiente:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \log\left(\frac{y}{n}\right) + \eta_j \log n + \sum_{j=1}^n \gamma_{ji} \left(\frac{n_j}{n}\right) + \sum_k \delta_{ik} Z_k \quad (3.20)$$

donde, w_i : proporción de gasto en el bien i .

y : renta del hogar.

n : número de miembros del hogar.

n_j : número de miembros en la categoría j .

Z_k : otras variables sociodemográficas.

La variable composición del hogar fue introducida en el modelo mediante el logaritmo del número de miembros del hogar y los ratios (n_j/n) que trata de recoger los efectos adicionales de la composición familiar. Distingueron 7 categorías de individuos por edades (entre 0-4 años, 5-8 años, 9-13 años, 14-17 años, 18-23 años, 24-60 años y más de 60 años). Las demás variables sociodemográficas fueron: nivel de educación, edad y ocupación del cabeza de familia, edad del esposo, tipo de tenencia de la casa, localización y fecha de la encuesta.

Se obtuvo una asociación significativamente positiva entre la presencia de niños en la familia y el gasto en salud, alcohol y tabaco, y negativa en entretenimiento y educación de adultos. El consumo de tabaco, educación, diversión y alcohol está asociado con adultos jóvenes de 18 a 23 años. El grupo de adolescentes genera mayor demanda de ropa, educación y diversión.

Caballero y Uriel (1989) analizaron la demanda de productos cárnicos en la Comunidad Valenciana. Estimaron 5 formas funcionales de la curva de Engel, donde junto con la renta como variable explicativa consideraron: la composición y tamaño del hogar, la estacionalidad y el tamaño del municipio. Estas 2 últimas variables fueron introducidas como variables ficticias y la variable composición del hogar, según el modelo propuesto por Rayner et al. (1972). Las tres categorías de edades consideradas fueron: de 0 a 4 años, de 5 a 13 y mayores de 13.

Efectuaron contrastes para verificar la influencia de la composición del hogar en el consumo de productos cárnicos. La composición de la familia influye en el consumo de todas las categorías de carne excepto en la de vacuno. Además, el consumo se ve afectado de diferente manera según categorías de edades. La variable de tamaño del municipio resultó significativa en la explicación del consumo de carne de vacuno, cordero y otras carnes. El gasto en vacuno tiende a ser mayor en municipios de mayor tamaño, mientras que el de cordero en los municipios más pequeños. La incidencia de la estacionalidad en el consumo de carnes no parece ser muy relevante.

Moltó et al. (1990) estimaron tres especificaciones del sistema Working-Leser para la demanda, especialmente de productos alimenticios, en la Comunidad Valenciana.

Las variables sociodemográficas introducidas en el modelo total fueron: tamaño y composición del hogar, nivel educativo, estrato social y lugar de residencia.

El interés de comprobar el cumplimiento del proceso de presupuestación multietápica les

condujo a estimar, en primer lugar, un sistema de demanda para grandes categorías de productos (alimentación, vestido, etc.). En segundo, analizaron el sistema de demanda de productos alimenticios, es decir, cómo distribuir el gasto en alimentación entre sus diferentes categorías de gasto (pan y cereales, carnes, pescados, etc.), y por último, el sistema de productos cárnicos para analizar cómo se distribuye el gasto en carnes en la adquisición de carne de vacuno, cordero, cerdo, pollo y otras carnes.

La alimentación y la vivienda resultaron ser bienes de primera necesidad y los demás productos bienes de lujo. En cuanto a la demanda de productos alimenticios se obtuvieron las siguientes conclusiones: a) conforme aumenta el poder adquisitivo de las familias disminuye la participación en el gasto de todos los productos alimenticios, excepto la de bebidas alcohólicas, b) las familias más numerosas tienden a gastar proporcionalmente más en alcohol y tabaco; el envejecimiento de la familia favorece el consumo de bebidas alcohólicas y el rejuvenecimiento, el de productos lácteos, huevos y azúcar, c) las familias residentes en pequeños municipios tienden a consumir menos pescado y más productos cárnicos y las residentes en municipios mayores tienden a consumir más conservas y todo tipo de alimentos preparados, y d) el nivel educativo y la categoría socioeconómica no resultaron ser factores importantes en el consumo de productos alimenticios

En cuanto al consumo de carnes los principales resultados obtenidos fueron: a) la composición de la familia y el tamaño del municipio tienen una influencia significativa en el consumo de casi todos los tipos de carne, b) cuando aumenta la participación del gasto en carne en el presupuesto familiar se produce un aumento de la participación del consumo de carne de vacuno y en menor cantidad de cordero, a expensas de la participación relativa de

cerdo y pollo.

Bosch-Domenech (1991) estimó una curva de Engel de la forma Working-Leser para el gasto agregado en alimentación. Distinguió cinco categorías de variables, según edad y sexo de los miembros de la familia: niños de menos de 6 años, niñas de menos de 6 años, niños entre 6-18 años, niñas entre 6-18 años y número de adultos.

El objetivo del trabajo era comprobar la existencia de economías de escala en el consumo y calcular los costes de la introducción de un nuevo miembro en el hogar diferenciando por edad y sexo.

Consideró que el coste de un miembro adicional puede ser medido por la compensación que debería recibir una familia para alcanzar la proporción de gasto en alimentación anterior.

La curva de Engel definida tiene la siguiente forma:

$$w = \alpha - \beta \log \frac{Y}{n} + \sum_j \gamma_j n_j \quad (3.21)$$

donde, w : proporción de gasto en alimentación.

Y : gasto total.

n : número de miembros del hogar.

n_j : número de miembros en la categoría j .

Se consideró una familia de referencia con una proporción de gasto w^0 y un presupuesto



y^0 . La familia analizada (con algún miembro adicional respecto a la familia de referencia) tienen una proporción de gasto de w^* y un presupuesto de y^* . Por lo tanto, la diferencia ($y^* - y^0$) es el gasto adicional que debería recibir la familia analizada para alcanzar la misma proporción de gasto inicial.

Las escalas de equivalentes son definidas de la siguiente manera:

$$E = \frac{y^*}{y^0} \quad (3.22)$$

donde, E: escala equivalente.

y^* : gasto de la familia analizada.

y^0 : gasto de la familia de referencia.

La escala equivalente obtenida fue:

$$E^h = \frac{y^*}{y^0} = \frac{n^h}{n^0} e^{\sum_j \left(\frac{Y_j}{P_i} \right) (n_j^h - n_j^0)} \quad (3.23)$$

E^h : escala equivalente para la familia analizada.

n^h : número de miembros de la familia analizada.

n^0 : número de miembros de la familia de referencia.

n_j^h : número de miembros de la familia analizada en la categoría j.

n_j^0 : número de miembros de la familia de referencia en la categoría j.

La familia de referencia considerada fue la familia con dos adultos.

Utilizando esta fórmula obtuvo diferentes escalas de equivalentes para diversos supuestos. Las conclusiones obtenidas fueron: a) el coste adicional del primer hijo es mayor que el coste del segundo y éste mayor que el del tercero, esto indica la existencia de economías de escala en el consumo de alimentos, y b) el coste adicional de una niña en edad escolar es inferior a la de un varón lo que indica cierta discriminación por razón de sexo.

3.2.4. Otras aplicaciones empíricas

En los apartados anteriores se han citado algunos de los trabajos empíricos de demanda, preferentemente de productos alimenticios que han utilizado el enfoque de sistemas completos de demanda. Antes de terminar vamos a citar algunos trabajos que han utilizado sistemas completos de demanda para analizar otro tipo de demanda. Este otro tipo de demanda es la efectuada por los países, es decir, la demanda de importaciones.

Los trabajos que han aplicado sistemas de demanda para analizar las importaciones parten del efectuado por Winters (1984). En este trabajo se pretendía evaluar el impacto que la entrada de Gran Bretaña en la Comunidad Económica Europea había producido en el comercio de manufacturas. Posteriores a este trabajo y con objetivos idénticos han aparecido otros entre los que cabe citar: Winters (1985), Martínez y Sanso (1991) y Martínez et al. (1991). En los últimos trabajos se ha analizado el impacto que la adhesión de España en la Comunidad ha tenido en las importaciones de manufacturas. Estos cuatro trabajos han estimado un Sistema de Demanda Casi Ideal para las importaciones de manufacturas de Gran Bretaña y España procedentes de los principales países de los que las adquieren.

Existen también trabajos de este tipo para la demanda de importaciones de productos alimenticios. Lin et. al (1991) estimaron un Sistema de Demanda Casi Ideal para analizar las importaciones japonesas de patatas congeladas. En concreto, estudiaron los factores que afectan a dichas importaciones y cómo la cantidad importada se distribuye entre los diversos países. Otro objetivo de este trabajo consiste en predecir las importaciones japonesas de patatas congeladas a Estados Unidos en el año 1995.

Estos objetivos se van a llevar a cabo en dos etapas. En la primera de ellas se consideran las importaciones de patatas en total y se analizan los factores que influyen en dichas importaciones. En una segunda etapa, se analizan las importaciones por países. Para ello, especifican un Sistema de Demanda Casi Ideal utilizando como variable dependiente la proporción del gasto en patatas realizado a cada país. Los países analizados han sido: Estados Unidos (como principal suministrador) y todos los demás países (como un todo).

Honma (1993) analizó las importaciones japonesas de productos hortícolas. Este análisis fue efectuado suponiendo que la distribución presupuestaria se realiza en dos etapas. En la primera, se determina la cantidad importada de cada uno de los productos hortícolas. Se supone separabilidad débil de las preferencias lo que permite considerar cada producto independiente de los demás. En la segunda etapa, el gasto asignado a cada producto, se distribuye entre las importaciones procedentes de los diferentes países. Para esta segunda etapa fue especificado un Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS). Los productos analizados fueron: piña, mango, aguacate, bambú, jengibre y flores.

3.3. Formulación del modelo

3.3.1. Forma funcional

La definición de la forma funcional que va a ser estimada está condicionada por el tipo de análisis que se efectúe. Si el estudio se centra en analizar la influencia del poder adquisitivo y de factores sociodemográficos en la demanda, nos encontramos con la especificación de curvas de Engel.

En cambio, si aparte de los dos objetivos anteriores se pretende analizar la influencia de los precios de los productos complementarios y/o sustitutivos en la cantidad demandada nos encontramos ante funciones de demanda propiamente dichas. La problemática algo diferente de cada uno de los casos nos ha conducido a su exposición en apartados diferentes.

3.3.1.1. Curvas de Engel

Cuando los análisis de demanda se efectúan para datos de corte transversal es bastante usual suponer que los precios son constantes para los diferentes consumidores. Las funciones de demanda bajo este supuesto se convierten en curvas de Engel donde la única variable económica es el poder adquisitivo. Esto nos evita las dificultades que surgen en los análisis de series temporales donde los precios y la renta varían simultáneamente. Sin embargo, aparece otro problema derivado de la heterogeneidad de los individuos. Las diferencias en los patrones de consumo de cada uno de los consumidores tienen que ser lo suficientemente pequeños para que las perturbaciones aleatorias cumplan las propiedades necesarias (en este

caso concreto homocedasticidad). Para mitigar este problema el investigador analiza los individuos separados en clases homogéneas, o introduce variables adicionales que recojan en la medida de lo posible esas diferencias.

Desafortunadamente, no hay una regla para seleccionar la mejor forma funcional para una curva de Engel. Sin embargo, existen ciertas líneas generales, citadas a continuación, que pueden ayudarnos a elegir la forma funcional a utilizar: a) debe cumplir la restricción de agregación impuesta por la teoría económica a través de la restricción presupuestaria, b) debe ser teóricamente satisfactoria y consistente con las nociones que a priori se tienen sobre el comportamiento del consumidor, c) debe ser fácilmente estimable y d) debe conducir a buenos resultados (signos esperados, alta significatividad, buen ajuste, etc.)(Thomas, 1972).

Los estudios que han comparado formas funcionales de la curva de Engel se pueden clasificar en, los que seleccionan una forma funcional para cada producto por separado, y los que estudian sistemas completos de curvas de Engel.

Dentro de la primera línea, el principal estudio fue el realizado por Prais y Houthakker (1955). Utilizaron un enfoque uniecuacional y concluyeron que, ninguna forma funcional era apropiada para todos los productos. Sin embargo, encontraron que la función semilogarítmica era la mejor para los bienes de primera necesidad y la función doblelogarítmica era preferida para los bienes de lujo. El principal inconveniente es que ninguna de las dos especificaciones satisface la restricción de agregación.

Dentro de este mismo enfoque, Kakwani (1977) estimó para los datos de la Encuesta

Económica y Social de Indonesia de 1969, las siguientes curvas de Engel: semilogarítmica, lineal, hiperbólica, inversa semilogarítmica, doblelogarítmica, inversa logarítmica e inversa doblelogarítmica. Todas estas formas funcionales fueron estimadas por técnicas de regresión simple.

Dentro de la segunda línea, Leser (1963) argumentó que la elección de la forma funcional debe tener en cuenta la teoría económica. Las curvas de Engel para los diferentes productos analizados deben presentar la misma forma funcional y cumplir la restricción de agregación.

Utilizó los datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares Irlandeses de 1951-52 para cuatro grupos de consumidores, clasificados por tamaño de la familia y renta per cápita, para estimar las siguientes curvas de Engel:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i y + U_i \quad (3.24)$$

$$p_i q_i = \alpha_i + \beta_i y + U_i \quad (3.25)$$

$$w_i = \alpha_i + \frac{\beta_i}{y} + U_i \quad (3.26)$$

$$\log w_i = \alpha_i + \beta_i \log y - \log \left(\sum_{j=1}^n e^{\alpha_j + \beta_j \log y} \right) + U_i \quad (3.27)$$

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \log y + U_i \quad (3.28)$$

La segunda ecuación fue la utilizada por Allen y Bowley (1935), la tercera una modificación de la anterior, la cuarta es una función de elasticidad constante utilizada por Houthakker (1960) y el propio Leser (1962), y la quinta la utilizada por Working (1943).

Debido al reducido número de observaciones utilizó exclusivamente criterios estadísticos para elegir entre estas formas funcionales. Las medidas de la bondad del ajuste utilizadas fueron el R^2 para los modelos (3.24), (3.26) y (3.28) y

$$\sum_{i=1}^n (w_i - \bar{w}_i)^2$$

para los otros dos.

Según estas medidas estadísticas, los modelos (3.26) y (3.28) resultaron ser los mejores. La elección entre ambos resultó más complicada y Leser mostró su preferencia por el modelo de Working (razones teóricas), que pasó a llamarse modelo de Working-Leser.

Las elasticidades renta estimadas no fueron muy diferentes para las distintas especificaciones (esto parecer ser debido al nivel de agregación de los datos utilizados).

También sugirió la idea de utilizar una función más general con mayor número de parámetros. La forma funcional propuesta fue una combinación del modelo (3.26) y (3.28).

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \log y + \frac{Y_i}{y} + U_i \quad (3.29)$$

Las interesantes características de esta nueva formulación es que permite contrastar las hipótesis de que la proporción marginal es constante y que la elasticidad de la demanda es aproximadamente constante.

Bewley (1982) utilizó los datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares australianos de 1975-1976 para comparar el sistema lineal

$$q_i = \alpha_i + \beta_i y + U_i \quad (3.30)$$

con los modelos utilizados por Leser (1963) ((3.24), (3.26), (3.28)), el directo logarítmico aditivo, definido como:

$$\log\left(\frac{w_i}{w^+}\right) = \alpha_i + \beta_i \log y + U_i \quad (3.31)$$

y dos de sus variantes: a) el lineal logarítmico proporcional (LSLIN)

$$\ln\left(\frac{w_i}{w^+}\right) = \alpha_i + \beta_i y + U_i \quad (3.32)$$

y b) el inverso logarítmico proporcional (LSINV)

$$\log\left(\frac{w_i}{w^*}\right) = \alpha_i + \frac{\beta_i}{y} + U_i \quad (3.33)$$

donde,

$$\log w^* = \frac{1}{n} \sum_k^n \log w_k$$

El número de miembros en el hogar y la proporción de adultos fueron introducidos en el modelo como variables explicativas para recoger la heterogeneidad de las familias.

Para comparar estos modelos no es apropiado el R^2 porque cada uno de ellos tiene diferentes variables dependientes. Además, la comparación empírica de sistemas completos de demanda debería ser realizada con medidas que consideren el sistema como un todo. Por lo tanto, utilizó la medida de información media de Theil (1967) definida como:

$$I = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n w_{ij} \ln\left(\frac{w_{ij}}{\hat{w}_{ij}}\right) \quad (3.34)$$

donde, I: medida media de información de Theil.

\hat{w}_{ij} : predicción de w_{ij}

m: número de hogares en el estudio

$i=1,2, \dots, n$ $j=1,2, \dots, m$

Al utilizar un método de estimación ponderado, la medida de información más apropiada es la siguiente versión ponderada de la anterior:

$$IW = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (n_j)^{1/2} \sum_{i=1}^n w_{ij} \ln \left(\frac{w_{ij}}{\hat{w}_{ij}} \right) \quad (3.35)$$

donde, IW: medida media de información ponderada.

n_j : número de miembros en la categoría j .

Estas medidas apuntaron la superioridad del modelo directo logarítmico y del LSLIN frente a los demás. Debido a que el directo logarítmico tiene una función indirecta de utilidad conocida, y que es más flexible para observaciones fuera de la muestra, concluyó que el modelo directo logarítmico era la mejor especificación de una curva de Engel para los datos analizados.

Dentro de este mismo enfoque, Aasness y Rodseth (1983) sugirieron un sistema de demanda general, que contenía a las curvas de Engel de todos los demás sistemas como un caso particular.

La forma funcional de la curva de Engel que anida a los otros sistemas tiene la siguiente forma:

$$p_i q_i = \frac{a_i y + b_i y y^{(-\lambda)} + c_i y y^{(\lambda)} y^{(-\lambda)}}{1 + d y^{(-\lambda)}} \quad i=1, 2, \dots, n \quad (3.36)$$

$$y^{(\lambda)} = \begin{cases} \frac{y^\lambda - 1}{\lambda} & \lambda \neq 0 \\ \ln y & \lambda = 0 \end{cases}$$

es la transformación Box-Cox.

Para que se satisfaga la restricción de agregación se debe cumplir que:

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1 \quad \sum_{i=1}^n b_i = d \quad \sum_{i=1}^n c_i = 0$$

Las funciones de demanda en forma de proporción de gasto tienen la siguiente forma:

$$w_i = \frac{a_i + b_i y^{(-\lambda)} + \rho c_i y^{(\lambda)} y^{(-\lambda)}}{1 + d y^{(-\lambda)}} \quad (3.37)$$

1) Si $\rho=0$, el sistema de demanda obtenido es el de utilidad cuadrática generalizado introducida por Kiefer (1976).

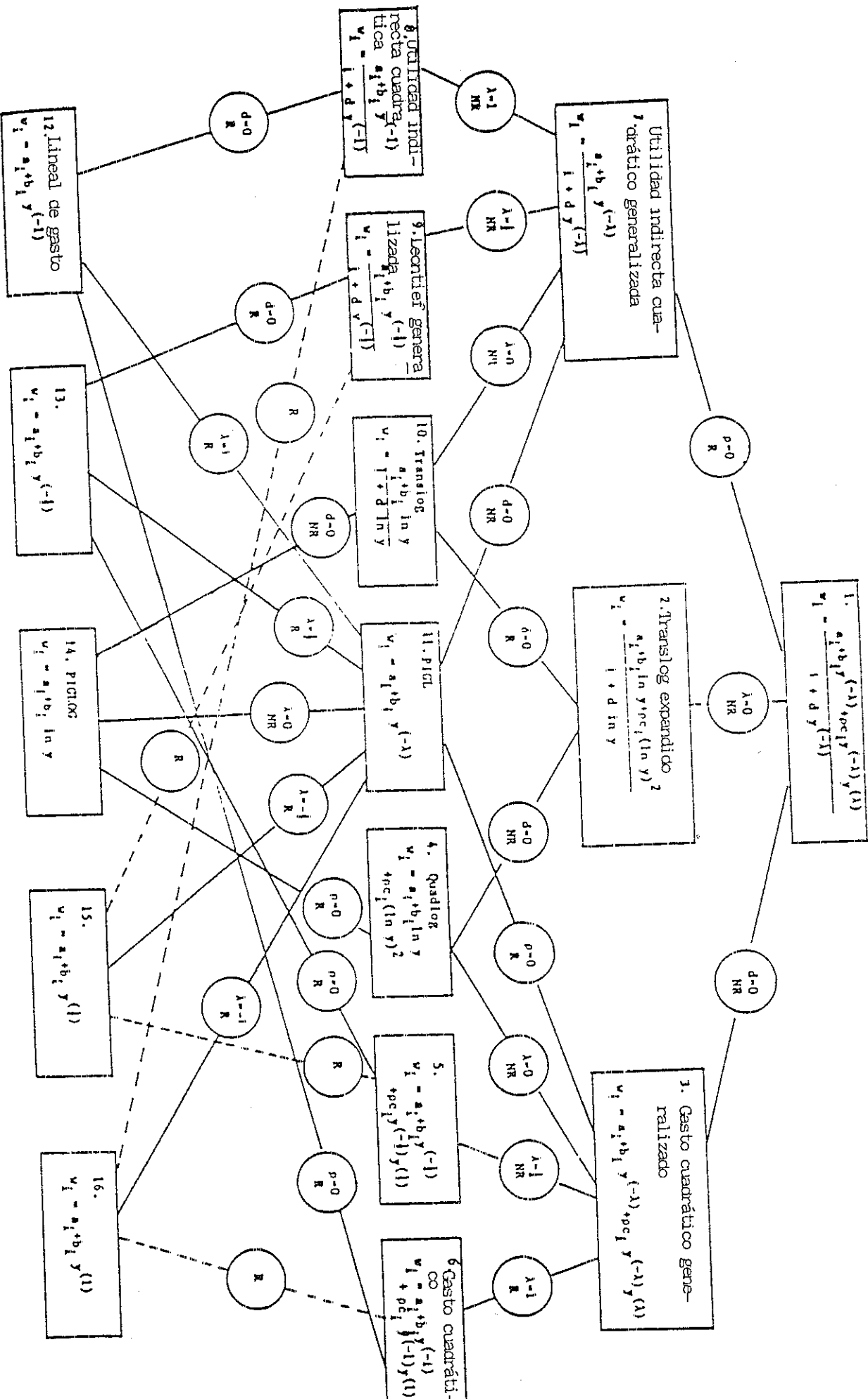
2) Si $\lambda=0$, se obtiene la translog expandida y si además se supone $\rho=0$, resulta la translog propuesta por Christensen et al. (1975).

3) Si $d=0$ y $\lambda=1$, se obtiene el sistema de gasto cuadrático indirectos propuesto por Pollak y Wales (1978).

4) Si $\rho=0$ y $d=0$, las curvas de Engel obtenidas son las PIGL (precio lineal independiente generalizado). Si además se supone $\lambda=0$, se obtienen las curvas de Engel utilizadas por Deaton y Muellbauer (1980), Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS).

Existen algunos sistemas más que pueden derivarse de esa función general (Figura 8).

Figura 8 Relaciones entre los diferentes sistemas de demanda (Aasness y Rodseth, 1983).



Utilizaron los datos de la Encuesta de Gastos de Consumo de Noruega de 1973 para comprobar cuál de los sistemas anteriores era mejor. Para ello realizaron en primer lugar, un test condicional donde si una hipótesis es rechazada, los casos particulares derivados de ella también lo son. En segundo, utilizaron un test directo de cada hipótesis frente al sistema general. Según el primer test, el sistema Translog extendido, el gasto cuadrático generalizado, el cuadrático logarítmico y el sistema 5 no fueron rechazados. Según el segundo, los anteriores sistemas y el de gasto cuadrático tampoco fueron rechazados.

Posteriormente, por simplicidad, parten del modelo de utilidad indirecta cuadrático generalizado para contrastar los subsistemas que a partir de él se generan (este sistema había sido rechazado al analizarlo frente al sistema más general). Los subsistemas 8 al 11 no fueron rechazados. Todos los modelos derivados de ellos fueron rechazados excepto el PIGLOG (Precio lineal independiente logarítmico generalizado).

Concluyeron que el sistema derivado de la familia de costes PIGLOG, dado por Working (1943) y Leser (1963), sería la mejor elección.

Giles y Hampton (1985) estimaron las mismas curvas de Engel que Bewley (1982), para los datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares de Nueva Zelanda de 1981-1982. La estimación de las curvas de Engel se efectuaron por FIML (máximo verosimilitud con información completa), y utilizaron variables instrumentales para comprobar la exogeneidad de la variable poder adquisitivo.

Al tratarse de un sistema completo de ecuaciones, había que utilizar un método de

selección apropiado a esas características, y propusieron el criterio de información de Akaike (AIC) definido de la siguiente manera:

$$AIC = -2 \ln(L^*) + 2p$$

donde,

AIC: criterio de información de Akaike.

L^* : función de verosimilitud.

p : número de parámetros del modelo.

El modelo preferido será el que presente un menor valor del estimador AIC. En base a este criterio de selección, el modelo de Working-Leser se mostró superior a los demás.

Witte y Cramer (1986) utilizaron los datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares holandesa de 1980 para comparar la curva de Engel introducida por Working (1943) y la más general definida por

$$w_i^{(\lambda_i)} = \alpha_i + \beta_i y^{(k_i)} + U_i \quad (3.38)$$

donde,

$$Z^{(\lambda)} = \begin{cases} \frac{(Z^\lambda - 1)}{\lambda} & \lambda \neq 0 \\ \log Z & \lambda = 0 \end{cases}$$

Las curvas de Engel para los modelos citados en el cuadro 22 y para los productos alimenticios allí mencionados fueron estimadas por máxima verosimilitud. El test utilizado para comparar los diferentes modelos fue el ratio de verosimilitud.

Cuadro 22. Funciones y productos utilizadas en el trabajo de Witte y Cramer (1986).

Funciones			Productos
A	General		
B	Simetría	$\lambda_i = k_i$	1. Pan y cereales
C		$k_i = 1$	2. Frutas y hortalizas
D	Semi-Working	$k_i = 0$	3. Bebidas y dulces
E		$\lambda_i = 0$	4. Aceites y grasas
F		$\lambda_i = 1$	5. Carne y pescado
G	Doble log	$\lambda_i = 0, k_i = 0$	6. Productos lácteos
H	Working	$\lambda_i = 1, k_i = 0$	
I		$\lambda_i = 1, k_i = 1$	
J		$\lambda_i = 1, k_i = -1$	

Bewley (1986) concluye que no tiene por qué ser importante encontrar una forma funcional que sirva para todos los casos, sino examinar las características del problema y el conjunto de datos, para poder sugerir la forma funcional más apropiada para cada conjunto de datos utilizados.

Muchas formas funcionales han sido analizadas, sin llegar ninguna de ellas a ser mejor que las otras. Sin embargo, lo más importante es que las curvas de Engel estimadas deben cumplir las restricciones generales impuestas por la teoría de la demanda.

Al centrarnos en las curvas de Engel en las que los precios se suponen constantes para todos los consumidores, la única restricción que permanece es la restricción de agregación.

Los sistemas completos de demanda más utilizados en estudios de corte transversal han

sido los derivados de la función de utilidad directa o indirecta aditiva logarítmica y de la familia PIGLOG de costes, en particular el Sistema de Demanda Cadi Ideal (AIDS) formulado por Deaton y Muellbauer (1980a), que con los precios constantes se convierte en una función de Working-Leser.

Los sistemas de demanda derivados de funciones de utilidad aditivas imponen restricciones en las preferencias que no parecen muy realistas, sobre todo si se analiza la demanda de productos a nivel desagregado. Si una función de utilidad es aditiva, la utilidad alcanzada por un individuo en el consumo de un determinado bien es independiente del consumo efectuado en cualquier otro bien.

La aditividad no parece ser una restricción adecuada para el caso de la demanda de productos alimenticios porque la utilidad marginal asociada con el consumo de un producto es probable que esté afectado por las cantidades consumidas de los otros. Por ello no nos ha parecido adecuado utilizar el modelo aditivo logarítmico para analizar la demanda de productos alimenticios, aunque cumpla la restricción de agregación.

El modelo de Working-Leser puede cumplir la restricción de agregación, al imponer que los parámetros satisfagan unas determinadas propiedades, y además debido a su formulación es no aditivo.

Como conclusión, el sistema de Working-Leser ha resultado ser la mejor especificación de una curva de Engel. En primer lugar, porque se trata de una especificación más flexible y que no impone aditividad. En segundo, porque permite la exacta agregación entre

individuos. Por último, de los diversos trabajos empíricos efectuados para distintos conjuntos de datos, esta forma funcional ha resultado ser la mejor en la mayoría de ellos.

3.3.1.2. Funciones de demanda

Como ya se ha puesto de manifiesto en el apartado anterior numerosas formas funcionales han sido utilizadas en la estimación de sistemas completos de demanda.

Thomas (1987) afirma que se han adoptado 3 enfoques en la especificación de los sistemas completos de demanda. El primero, consiste en especificar una forma funcional para la función de utilidad y derivar de ella las funciones de demanda. Estas funciones van a satisfacer automáticamente las restricciones de la teoría económica, sin ofrecer la posibilidad de contrastarlas. El segundo enfoque, consiste en definir directamente las funciones de demanda, sin que cumplan las restricciones teóricas, lo que permite su contrastación empírica. Este planteamiento presenta dos inconvenientes: a) el gran número de parámetros a estimar y b) puede que no exista ninguna función de utilidad asociada a las funciones de demanda definidas. El tercer enfoque, más amplio que los anteriores, define lo que se denominan formas funcionales flexibles. Este método consiste en aproximar la función de utilidad directa, indirecta o la función de coste por alguna forma funcional específica, que tenga los suficientes parámetros como para que sea considerada una razonable aproximación de la verdadera función desconocida (Deaton y Muellbauer, 1980b).

Dentro del primer enfoque se encuentra el Sistema Lineal de Gasto (LES) propuesto por Stone (1954b).

Las funciones de demanda se derivan de la función de utilidad sugerida por Klein y Rubin (1947-1948).

$$U = \sum_{i=1}^n \beta_i \log (q_i - \gamma_i) \quad (3.39)$$

donde:

β_i y γ_i son parámetros que satisfacen las restricciones

$$0 < \beta_i < 1 \quad \sum \beta_i = 1 \quad (q_i - \gamma_i) > 0$$

Las funciones de demanda obtenidas son las siguientes:

$$p_i q_i = \gamma_i p_i + \beta_i \left(y - \sum_{i=1}^n \gamma_i p_i \right) \quad (3.40)$$

- donde,
- p_i : precio del bien i
 - q_i : cantidad demandada del bien i
 - y : gasto total (o renta)
 - β_i : proporción marginal de gasto
 - γ_i , cantidad mínima demandada

Este modelo tiene la ventaja de poseer un reducido número de parámetros a estimar. Sin

embargo, tiene los siguientes inconvenientes: a) las funciones de utilidad son aditivas, b) las pendientes de las curvas de Engel son constantes, c) las elasticidades renta son siempre positivas (no contempla la existencia de bienes inferiores), d) las elasticidades compensadas de Hicks son siempre positivas (no contempla la existencia de bienes complementarios) y e) las restricciones teóricas se satisfacen automáticamente, por lo que no se puede comprobar si se cumplen o no para los datos analizados.

Houthakker (1960) especificó un sistema completo de demanda partiendo de la función indirecta de utilidad siguiente:

$$U^* = \sum_{i=1}^n \alpha_i \left(\frac{Y}{P_i} \right)^{\beta_i} \quad (3.41)$$

Si se aplica la identidad de Roy, el sistema de ecuaciones de demanda en forma de proporción de gasto obtenido es:

$$w_i = \frac{\alpha_i P_i \left(\frac{Y}{P_i} \right)^{\beta_i}}{\sum_j \alpha_j \beta_j \left(\frac{Y}{P_j} \right)^{\beta_j}} \quad (3.42)$$

donde, α_i, β_i : parámetros a estimar

Este sistema de ecuaciones llamado Indirecto Logarítmico Aditivo cumple las restricciones impuestas por la teoría económica: homogeneidad de grado cero en precios y renta, satisfacen

la restricción de agregación y las condiciones de simetría de Slutsky.

Dentro del segundo enfoque se encuentra el modelo propuesto por Theil y Barten, llamado Modelo de Rotterdam. Las funciones de demanda de este modelo, expresadas en diferenciales tienen la siguiente forma:

$$d \log q_i = \eta_i d \log y + \sum_j e_{ij} d \log p_j \quad (3.43)$$

donde,

e_{ij} : elasticidad precio del bien i respecto del

bien j

η_i : elasticidad renta del bien i

Si se utiliza la descomposición de Slutsky ($e_{ij} = e_{ij}^* - \eta_i w_j$) se obtiene la siguiente expresión:

$$d \log q_i = \eta_i (d \log y - \sum_k w_k d \log p_k) + \sum_j e_{ij}^* d \log p_j \quad (3.44)$$

Si multiplicamos (3.44) por w_i se obtiene:

$$w_i d \log q_i = \mu_i d \log \bar{y} + \sum_j \pi_{ij} d \log p_j \quad (3.45)$$

donde,

$$d \log \bar{y} = d \log y - \sum_k w_k d \log p_k$$

$$\mu_i = w_i \eta_i$$

$$\pi_{ij} = w_i e_{ij}^*$$

La ecuación (3.45) puede ser estimada sustituyendo los diferenciales por aproximaciones finitas.

Se satisfacen las restricciones teóricas al imponer que los parámetros cumplan:

para agregación

$$\sum_k \mu_k = 1 \quad y \quad \sum_k \pi_{kj} = 0$$

para homogeneidad

$$\sum_k \pi_{jk} = 0$$

para simetría

$$\pi_{ij} = \pi_{ji}$$

Barten (1967 y 1969) aplicó este modelo a los datos holandeses. En su primer estudio distinguió 4 grupos de productos y en el segundo 16. El modelo sin imponer las restricciones (sólo agregación) fue estimado, la homogeneidad fue impuesta y rechazada, así como la simetría que impuso seguidamente.

Deaton (1974) estimó también el Modelo de Rotterdam para los datos británicos desde 1900 a 1970, excluyendo los años de la guerra. La hipótesis de homogeneidad fue rechazada.

Dentro de la tercera línea, Christensen et al. (1975) aproximaron la función de utilidad indirecta por una forma cuadrática de los logaritmos de los ratios de precios y la renta.

$$\log U^* = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \log \left(\frac{p_i}{y} \right) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} \log \left(\frac{p_i}{y} \right) \log \left(\frac{p_j}{y} \right) \quad (3.46)$$

El modelo es llamado Translog Indirecto.

Al aplicar la identidad de Roy las funciones de demanda en forma de proporción de gasto obtenidas son:

$$w_i = \frac{\alpha_i + \sum_j \beta_{ij} \log\left(\frac{p_j}{y}\right)}{\alpha_m + \sum_j \beta_{mj} \log\left(\frac{p_j}{y}\right)} \quad (3.47)$$

donde,

$$\alpha_m = \sum_i \alpha_i$$

$$\beta_{mj} = \sum_i \beta_{ij}$$

$$i=1, 2, \dots, n$$

Estas ecuaciones de demanda son homogéneas de grado cero en precios y renta, cumplen la restricción de agregación y, si $\beta_{ij} = \beta_{ji}$, la de simetría. Para poder efectuar la estimación es necesario realizar la normalización $\alpha_m = -1$.

También definieron el modelo Translog Directo al aproximar el valor negativo del logaritmo de la función directa de utilidad por una función cuadrática de los logaritmos de las cantidades consumidas.

$$-\log U = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \log q_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} \log q_i \log q_j \quad (3.48)$$

La maximización de esta función de utilidad sujeta a la restricción presupuestaria, nos proporciona las siguientes funciones de demanda, expresadas en proporción del gasto:

$$w_i = \frac{\alpha_i + \sum_j \beta_{ij} \log q_j}{\alpha_m + \sum_j \beta_{mj} \log q_j} \quad (3.49)$$

donde,

$$\alpha_m = \sum_i \alpha_i$$

$$\beta_{mj} = \sum_i \beta_{ij}$$

$$i=1, 2, \dots, n$$

Dentro de esta misma línea, Deaton y Muellbauer (1980) obtuvieron el Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS) partiendo de la siguiente función de costes de la clase PIGLOG.

$$\log c(u, p) = (1-U) \log [a(p)] + U \log [b(p)] \quad (3.50)$$

Eligieron las formas funcionales de $a(p)$ y $b(p)$ de tal manera que la función de demanda obtenida fuese lo suficientemente flexible como para que pudiera ser considerada una aproximación de la verdadera función de demanda.

Las formas funcionales $a(p)$ y $b(p)$ finalmente utilizadas fueron:

$$\log a(p) = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{ij}^* \log p_k \log p_j \quad (3.51)$$

$$\log b(p) = \log a(p) + \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (3.52)$$

La función de costes quedó definida de la siguiente manera:

$$\log c(u, p) = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log p_k \log p_j + u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (3.53)$$

A partir del Lemma de Shephard

$$\frac{\partial \log c(u, p)}{\partial \log p_i} = w_i \quad (3.54)$$

se obtienen las funciones de demanda, en forma de proporción del gasto, siguientes:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (3.55)$$

donde,

$$\gamma_{ij} = \frac{1}{2} (\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*)$$

Por la maximización de la utilidad del consumidor el gasto total es igual al coste.

$$\log y = \log c(u, p) \quad (3.56)$$

$$\log y = \alpha_o + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj} \log p_k \log p_j + U \beta_o \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (3.57)$$

$$\log y - (\alpha_o + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj} \log p_k \log p_j) = U \beta_o \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (3.58)$$

Sustituyendo (3.58) en (3.55) se obtienen las siguientes funciones de demanda.

$$w_i = \alpha_o + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log \left(\frac{Y}{P} \right) \quad (3.59)$$

donde,

$$\log P = \alpha_o + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj} \log p_k \log p_j \quad (3.60)$$

Este modelo tiene las siguiente ventajas:

- 1) Genera una aproximación genérica de primer orden para cualquier sistema de demanda.
- 2) Satisface el axioma de elección.
- 3) Permite la agregación perfecta de los consumidores sin considerar curvas de Engel paralelas.
- 4) Posee una forma funcional consistente con los datos procedentes de encuestas de

presupuestos familiares.

5) Su estimación es sencilla, pudiéndose eliminar la necesidad de utilizar métodos de estimación no lineales.

6) Puede utilizarse para contrastar el cumplimiento de las restricciones de homogeneidad y simetría de forma sencilla mediante la imposición de restricciones lineales sobre los parámetros del modelo.

7) Es indirecto no aditivo

Aunque algunas de estas propiedades las cumplen el modelo de Rotterdam o el Translog, ninguno de ellos las satisfacen simultáneamente.

Este modelo satisface las restricciones de la teoría de la demanda si se cumple para agregación:

$$\sum_I \alpha_i = 1 \quad ; \quad \sum_I \gamma_{ij} = \sum_I \beta_i = 0$$

para homogeneidad:

$$\sum_j \gamma_{ij} = 0$$

para simetría:

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$$

La restricción de negatividad se cumple si los efectos de sustitución cruzados S_{ij} son negativos. Esta propiedad no puede ser contrastada como las anteriores imponiendo algún tipo de restricción lineal sobre los parámetros del modelo. Sin embargo, esta propiedad de

negatividad puede ser contrastada observando si las elasticidades precio directas hicksianas estimadas, son negativas lo que indica que tal hipótesis es aceptada para los datos analizados.

A la hora de interpretar los resultados de la estimación de los sistemas de demanda un parámetro muy importante son las elasticidades (precio y renta). Las elasticidades para el AIDS se calculan a continuación

La elasticidad renta viene dada por:

$$\eta_i = \frac{\partial \log q_i}{\partial \log y} = 1 + \frac{\partial \log w_i}{\partial \log y} = 1 + \frac{\beta_i}{w_i} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (3.61)$$

Las elasticidades precio marshalianas son las siguientes:

$$e_{ij} = \frac{\partial \log q_i}{\partial \log p_j} = -\delta_{ij} + \frac{d \log w_i}{d \log p_j} \quad (3.62)$$

donde,

δ_{ij} : delta de Kronecker.

$$(\delta_{ij} = 1 \text{ si } i = j).$$

$$(\delta_{ij} = 0 \text{ si } i \neq j).$$

como

$$\frac{d \log w_i}{d \log p_j} = (\gamma_{ij} - \beta_i \frac{d \log P}{d \log p_j}) / w_i \quad (3.63)$$

y además

$$\frac{d \log P}{d \log p_j} = \alpha_j + \sum_k \gamma_{kj} \log p_k \quad (3.64)$$

si sustituimos (3.64) en (3.63) y este último resultado en (3.62) obtenemos las elasticidades precio marshalianas siguientes:

$$e_{ij} = -\delta_{ij} + [\gamma_{ij} - \beta_i (\alpha_j + \sum_k \gamma_{kj} \log p_k)] w_i^{-1} \quad (3.65)$$

$$ij = 1, \dots, n$$

Utilizando la ecuación de Slutsky las elasticidades precios hicksianas se derivan de las marshalinas de la siguiente manera:

$$e_{ij}^* = e_{ij} - \eta_i w_j \quad (3.66)$$

El Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS) es no lineal en variables, por lo que la estimación debería efectuarse mediante procedimientos no lineales. Para evitar este tipo de estimación, Deaton y Muellbauer (1980a) sugirieron utilizar la aproximación de Stone (1953):

$$\log P = \sum_I w_I \log p_I \quad (3.67)$$

El modelo resultante se denomina Aproximación Lineal de un Sistema de Demanda Casi Ideal (LA/AIDS).

Deaton y Muellbauer (1980a) estimaron su nuevo sistema para 8 grupos de bienes con datos de Gran Bretaña desde 1954 a 1974. Fue utilizada la citada aproximación del índice de precios, para obtener un modelo lineal. La restricción de homogeneidad fue rechazada, así como la de simetría.

Este sistema de demanda, cuando los datos utilizados provienen de encuestas a hogares, y se supone que los precios a los que se enfrentan son constantes, queda simplificado a la siguiente expresión:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \log y \quad (3.68)$$

Se puede observar que (3.68) coincide con el modelo propuesto por Working-Leser, ya citado en apartados anteriores.

El sistema de Demanda Casi Ideal ha sido de los últimos sistemas de demanda especificados, el más utilizado en las aplicaciones empíricas. Esto no quiere decir que sea el último sistema definido aunque si el más utilizado.

Lewbel (1987) definió un nuevo sistema de demanda llamado fraccional cuya forma

funcional es la siguiente:

$$w_i = \frac{a^i(p) v(y) + b^i(p) \mu(y)}{c(p) \bar{v}(y) + d(p) \bar{\mu}(y)} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (3.69)$$

donde,

w_i : proporción del gasto del bien i

$a^i(p)$, $b^i(p)$, $c(p)$ y $d(p)$: funciones arbitrarias diferenciables de los precios

v , \bar{v} , μ , $\bar{\mu}$: funciones diferenciables arbitrarias de la renta

p : vector de precios

y : renta

Este sistema de demanda es derivado de una función indirecta de utilidad $U(p,y)$ doblemente diferenciable. Cuando a este sistema general de demanda se le imponen ciertas restricciones se generan diferentes sistemas de demanda conocidos (PIGLOG, PIGL, Translog, etc.). El autor concluye que cierta evidencia muestra que el sistema de demanda fraccional tiene mejores propiedades que otros sistemas. Estimó un modelo translog derivado de este Sistema de Demanda Fraccional y del translog derivado de la clase PIGLOG para los datos anuales agregados (1955 a 1984) de EEUU. No se obtuvo una conclusión firme sobre cual de los dos modelos era el más adecuado para los datos analizados.

Posteriormente, Lewbel (1989) construyó un sistema de demanda que anida al Sistema de Demanda Casi ideal y al Sistema Translog. Además este modelo más general también

contiene como un caso particular al sistema de Demanda Fraccional.

El sistema de demanda en forma de proporción de gasto es el siguiente:

$$w_i = \frac{a_i + c_i'v + b_i(d + a'v + \frac{1}{2}v'cv) - c_i'\tau + b_i(1 + v'\tau)}{1 + v'\tau} z \quad (3.70)$$

donde,

w_i : proporción de gasto del bien i

v : vector de los logaritmos de los precios

z : vector del logaritmo del gasto total

τ : vector de unos

a_i , b_i , c_i y d : parámetros

Estimó el Sistema de Demanda Casi Ideal, el Translog y el modelo que anida a ambos para los datos agregados de EEUU de energía, bienes duraderos y servicios. Las conclusiones obtenidas fueron: a) el AIDS y Translog son iguales en cuanto a resultados estadísticos y a elasticidades calculadas, b) el modelo conjunto es estadísticamente mejor, aunque no mucho, y las elasticidades obtenidas son similares a las obtenidas por los otros dos modelos, y c) ninguno de los tres modelos satisfacen la concavidad.

Yen y Chern (1992) estimaron y compararon este nuevo modelo propuesto por Lebwel y el Translog y el AIDS para los datos anuales desde 1950 a 1986 del consumo aceites y grasas en EEUU. Obtuvieron que el modelo más general presenta mejores resultados

estadísticos que los otros modelos.

3.3.2. Variables

a) Poder adquisitivo

En un sistema de ecuaciones de demanda con datos de corte transversal, el poder adquisitivo es la variable explicativa más importante en la explicación de la demanda. En un principio parece razonable pensar que la renta adquirida por cada familia sea la medida adecuada de este poder adquisitivo. Sin embargo, existen dos razones por las cuales esta elección no sería la más satisfactoria. En primer lugar, se trata de un argumento teórico sugerido por Friedman, basado en su hipótesis de renta permanente que indica que sería mejor utilizar el gasto total como medida de su poder adquisitivo. Este gasto recoge mejor el carácter permanente (renta, riqueza, etc.) que la renta adquirida, que refleja exclusivamente componentes transitorios. En segundo lugar, al manejar datos de encuestas existen errores en los ingresos declarados por los hogares, que conducen a sesgos en los parámetros estimados (Thomas, 1972).

La utilización del gasto total como medida del poder adquisitivo no está ausente de problemas, sobre todo desde el punto de vista econométrico. El gasto en el producto analizado (variable dependiente) y el gasto total están relacionados, ya que uno es un componente del otro. Esto conducirá a estimaciones sesgadas. Prais (1959) dice que esta fuente de sesgo es poco importante si se compara con otras fuentes de error, como la incorrecta especificación de la curva de Engel o del tamaño de la familia (Thomas, 1972).

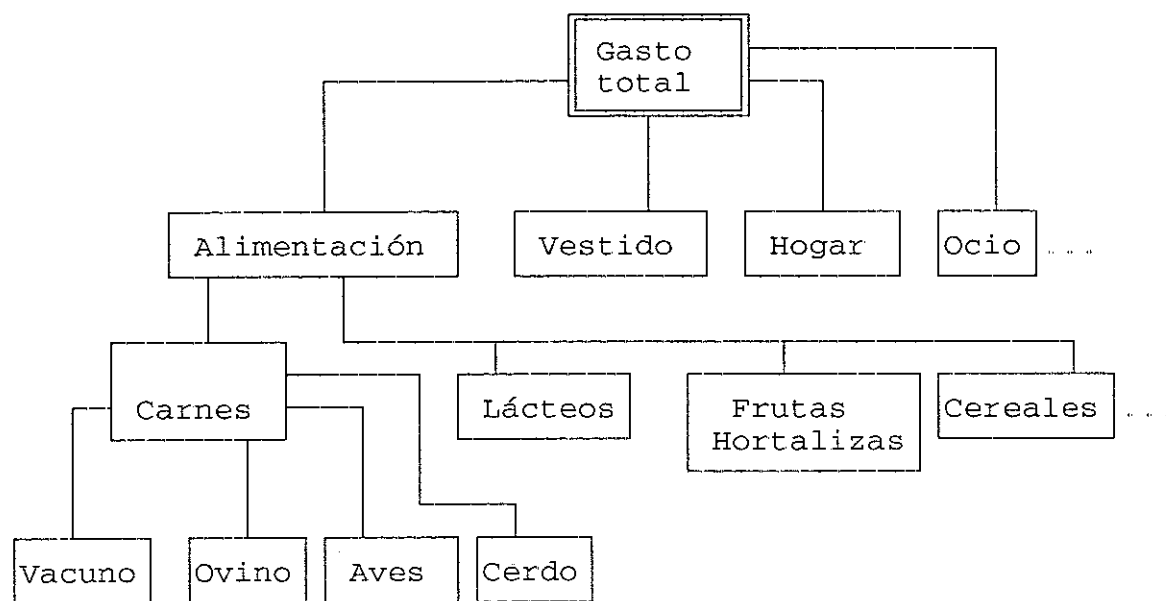
Además de lo dicho hasta ahora, el hecho de suponer algún tipo de separabilidad de las preferencias está condicionando el tipo de gasto a utilizar en la estimación de la demanda. Como ya sabemos la separabilidad débil permite la asignación del gasto en una serie de etapas. En este caso el sistema de demanda de los bienes analizados es independiente del resto de bienes lo que permite utilizar el gasto total en esta categoría de productos como medida del poder adquisitivo.

Para los productos alimenticios el supuesto de débil separabilidad parece razonable, ya que el consumo de alimentos responde a unas necesidades nutricionales y a unas preferencias totalmente diferentes del consumo de otro tipo de bienes (vestido, vivienda, etc.).

En muchos de los trabajos sobre sistemas de demanda de productos alimenticios la débil separabilidad ha sido supuesta con lo que el gasto en el grupo de productos analizados ha sido utilizado como medida del poder adquisitivo.

Dentro de estos estudios pueden ser citados el de Alston y Chalfant (1987) en el que contrastaron la existencia de separabilidad débil en la demanda de carnes en Australia. La conclusión obtenida fue que la mejor opción era utilizar el gasto total en carnes como variable explicativa. Heien y Wessells (1988) estimaron un modelo AIDS para 12 categorías de productos alimenticios para los datos del consumo de EEUU, en 1977-1978. Consideraron que es teóricamente razonable suponer que los productos alimenticios son un subconjunto separable del resto de productos por lo que el gasto en productos alimenticios fue utilizado como medida del poder adquisitivo. Moschini y Meilke (1989) estimaron un sistema de demanda para las carnes de vacuno, cerdo, pollo y pescados en EEUU suponiendo

separabilidad débil. Fulponi (1989) utilizó un procedimiento en tres etapas para analizar la demanda en Francia al suponer separabilidad débil de las preferencias. El análisis de la demanda en Francia se efectuó en las siguientes etapas:



Hayes et al. (1990) estimaron un modelo AIDS para la demanda de carne en Japón utilizando como variable explicativa el gasto total en carne. Además se centraron en contrastar si el pescado puede ser considerado un bien separable del sistema de productos cárnicos. Heien y Wessells (1990) estimaron un modelo AIDS para 11 categorías de productos alimenticios con datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares de EEUU, en 1977-1978. Supusieron que el consumo de productos alimenticios es separable del consumo de los bienes no alimenticios. Burton y Young (1992) estimaron un Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS) para las carnes y pescado en Gran Bretaña. Supusieron separabilidad débil de la función de utilidad entre el consumo de carnes y pescado y el resto de alimentos.

En el estudio antes citado de Molto et al. (1990) para la demanda de productos alimenticios en la Comunidad Valenciana, realizaron un esfuerzo por contrastar la validez del proceso de asignación multietápico del gasto, justificado por el supuesto de separabilidad débil de las preferencias.

En primer lugar, estimaron las funciones de demanda para grandes grupos de bienes (alimentación, vestido y calzado, vivienda, etc) en función del gasto total. En segundo lugar, estimaron el consumo de los distintos bienes alimenticios (cereales y pan, verduras, frutas, carnes, etc) en función del gasto total y del gasto en alimentación. Finalmente, estudiaron el consumo de los distintos tipos de carnes en función del gasto total, del gasto en alimentos y del gasto en carnes.

El comportamiento del consumo en alimentación y en carnes parecía apoyar la hipótesis de que las decisiones presupuestarias se toman por etapas. Este hecho era confirmado porque la ordenación de los distintos productos, según sus elasticidades renta, para las diferentes especificaciones del gasto no variaba sustancialmente.

b) Variables sociodemográficas

La variable gasto es la única variable puramente económica cuando se estiman sistemas de demanda con datos de corte transversal. Si todos los consumidores fuesen homogéneos, la estimación de este tipo de sistemas no plantearía problemas. Sin embargo, las familias presentan diferentes características sociodemográficas cuya inclusión en el modelo conducirá a un mayor grado de explicación de la demanda. Además, si estas variables están

correlacionadas con el gasto, la estimación del sistema sin tenerlas en cuenta proporcionará sesgos en los parámetros.

En los trabajos citados en el apartado anterior se han mencionado las variables sociodemográficas más importantes y cómo han sido utilizadas en los análisis de demanda. La utilización de estas variables está limitada, en muchos casos, por la información disponible. Por lo tanto, cuando en el apartado posterior expliquemos la base de datos seremos capaces de definir las variables sociodemográficas que podemos utilizar en nuestro trabajo.

3.4. Estimación y validación

La estimación de sistemas completos de demanda se debe efectuar, en la mayoría de los casos, mediante procedimientos que consideren a las diferentes ecuaciones como integrantes de un sistema. Esto es debido a: a) la posible correlación entre las ecuaciones del sistema y b) la existencia de restricciones entre ecuaciones.

En el primer caso, la necesidad de utilizar un procedimiento de estimación conjunto es debido a que, como indicó Zellner (1962), puede existir correlación entre las perturbaciones aleatorias de las distintas ecuaciones del sistema. Este tipo de correlación llamada correlación contemporánea es generada por ciertas relaciones ocultas existentes entre ecuaciones. La existencia de correlación contemporánea hace que los estimadores obtenidos mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), ecuación por ecuación, sean insesgados pero no eficientes.

En el segundo caso, la imposición de restricciones entre ecuaciones hace que éstas se encuentren relacionadas, lo que obliga a utilizar un procedimiento de estimación conjunto.

El propio Zellner (1962) propuso un procedimiento de estimación para este tipo de sistemas de ecuaciones llamado SURE (Sistema de ecuaciones aparentemente no relacionadas). Dicho procedimiento consiste en estimar por MCO cada una de las ecuaciones por separado y obtener los residuos correspondientes. Estos residuos son utilizados para estimar la matriz de varianzas y covarianzas que será utilizada en la estimación del modelo por Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG).

Otro procedimiento de estimación conjunto utilizado en numerosas aplicaciones empíricas de demanda es el FIML (máxima verosimilitud con información completa). Bajo el supuesto de que las perturbaciones aleatorias se distribuyen según una normal y no presentan autocorrelación aunque si puede existir correlación contemporánea, este procedimiento consiste en maximizar la función de verosimilitud del sistema sujeta a una serie de restricciones. Las condiciones de primer orden de esta maximización condicionada son funciones no lineales cuya resolución será efectuada mediante algún procedimiento no lineal iterativo. Las propiedades de los estimadores FIML son las mismas que las de cualquier estimador máximo verosímil (cumplen, a nivel asintótico, las siguientes propiedades: consistencia y eficiencia (Fomby et al. (1984)).

Este último procedimiento es más general que el anterior porque puede ser utilizado para sistemas de ecuaciones simultáneas y para sistemas no lineales. Cuando nos encontramos con un sistema no simultáneo y lineal las estimaciones obtenidas por FIML coincidirán con las obtenidas por SURE. Por otra parte, las estimaciones obtenidas por SURE coinciden con las obtenidas al aplicar MCO ecuación por ecuación cuando se cumple que: a) no existe correlación contemporánea y b) el conjunto de variables explicativas es el mismo para todas las ecuaciones del sistema (Stewart, 1991).

Estas últimas puntualizaciones nos están indicando que siempre: a) es posible aplicar el procedimiento FIML, aunque en muchos casos podremos utilizar otros más sencillos, y b) es necesario utilizar un procedimiento conjunto cuando imponamos restricciones entre ecuaciones.

Al estimar curvas de Engel, la no existencia de restricciones entre ecuaciones hace posible la utilización de MCO ecuación por ecuación. Si las perturbaciones aleatorias cumplen las hipótesis básicas, es decir, para el siguiente modelo standard

$$Y = X\beta + U$$

cumplen

$$E(U) = 0$$

$$E(UU') = \sigma^2 I$$

$$\text{Cov}(XU) = 0$$

los estimadores MCO cumplen las propiedades deseables (insesgadez y eficiencia). Suponiendo que efectivamente las perturbaciones aleatorias son esféricas, Summers (1959) y posteriormente Liviatan (1961) plantearon que cuando se estiman curvas de Engel la hipótesis de exogeneidad puede incumplirse. Si esto es así, nos encontramos con un modelo de errores en las variables cuya estimación por MCO conducirá a estimadores sesgados.

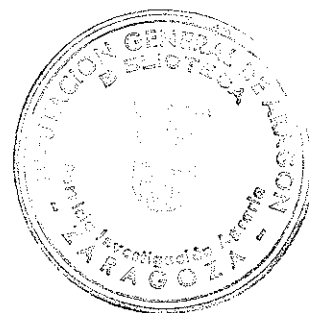
Los errores en las variables pueden ser de dos tipos: a) errores de medida y b) errores debidos a la utilización del gasto como aproximación de la renta.

Supongamos la curva de Engel siguiente, en notación standard

$$Y = \beta x + U \quad (3.71)$$

donde,

Y: variable dependiente



x : variable poder adquisitivo medida con error

U : perturbación aleatoria que cumple las hipótesis básicas

El verdadero valor del poder adquisitivo (X) es:

$$X=x+V \quad (3.72)$$

donde,

$$E(V) = 0$$

$$\text{Var}(V) = \sigma_v^2$$

$$\text{Cov}(xV) = 0$$

Si sustituimos (3.72) en (3.71) el modelo queda expresado de la siguiente manera:

$$y=\beta(X-V)+U \quad \text{ó} \quad Y=\beta X+\varepsilon \quad (3.73)$$

donde,

$$\varepsilon=U-\beta V$$

$$\text{Cov}(XV)=\text{Cov}(x+V,-\beta V)=-\beta\sigma_v^2$$

En este caso, la variable explicativa no puede ser considerada exógena, y la estimación MCO de la ecuación (3.71) conducirá a estimadores sesgados.

Bajo este contexto, Liviatan (1961) propuso la estimación de las curvas de Engel por el método de variables instrumentales. La variable propuesta como instrumento del gasto, fue

la renta y las estimaciones mediante este procedimiento de variables instrumentales son insesgadas. Si en el modelo existen otras variables explicativas, como el número de individuos u otras variables sociodemográficas, éstas son utilizadas a la vez como variables exógenas y como instrumentos. También expone otro procedimiento de estimación llamado método de agrupación. Consiste en clasificar la muestra según una variable T y calcular las medias de las variables del modelo para los grupos generados por T . Posteriormente se utiliza esta nueva variable como instrumento. No obstante, señala que si la variable renta está disponible su utilización es mejor que el método de agrupación, porque genera estimaciones más eficientes.

Para comprobar si realmente la variable exógena del modelo lo es, se puede efectuar el test de Hausman que consiste en comprobar si las perturbaciones aleatorias son independientes de la variable exógena, es decir, si para el modelo definido en (3.71) se cumple,

$$\text{Cov}(XU)=0$$

Para efectuar el citado contraste se calculan dos estimadores del vector de parámetros β . En primer lugar, $\hat{\beta}_0$ que tiene que ser consistente y eficiente bajo H_0 y H_1 pero inconsistente bajo H_1 . En segundo lugar, $\hat{\beta}_1$ consistente bajo H_0 y H_1 pero no eficiente bajo H_0 .

A partir de dichas estimaciones se construye el siguiente estadístico:

$$H = (\hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_0)' (\hat{V}(\hat{\beta}_1) - V(\hat{\beta}_0))^{-1} (\hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_0)$$

que se distribuye según una χ^2 con k grados de libertad donde k es el número de variables

explicativas del modelo.

En concreto, $\hat{\beta}_0$ es el estimador MCO del vector de parámetros β y $\hat{\beta}_1$ es el estimador obtenido por el método de variables instrumentales. De tal manera que si no se rechaza la hipótesis nula de independencia entre las variables explicativas y la perturbación aleatoria, el procedimiento MCO será válido y si se rechaza habrá que utilizar el método de variables instrumentales.

Para efectuar este contraste es necesario la utilización de una variable como instrumento del gasto. Las variables instrumentales son aquellas que deben estar muy correlacionadas con la variable explicativa analizada y no correlacionada con la perturbación aleatoria. Cuando nos encontramos en modelos de series temporales el instrumento utilizado es la propia variable exógena retardada un periodo siempre que no exista autocorrelación de primer orden. Sin embargo, cuando se buscan instrumentos en los modelos de corte transversal la búsqueda puede resultar más complicada. Si como indicó Liviatan (1961) es posible encontrar una variable muy relacionada con la variable explicativa (renta, en el caso de las curvas de Engel), el problema estará solucionado. Sin embargo, no siempre es posible disponer de una variable con estas características y se utiliza el método de agrupación. En terminos generales, este método consiste en agrupar el total de observaciones en una serie de grupos según determinados criterios, y utilizar estas agrupaciones para crear una variable ficticia. Esta variable es utilizada como instrumento en la estimación (Kennedy, 1989). Vamos a citar los tres criterios de agrupación más utilizados. El primero es debido a Wald (1940), y consiste en dividir el número total de observaciones en dos grupos en base a los valores de la variable explicativa analizada. Esto equivale a definir una variable ficticia que toma el valor 1 si los



valores de la exógena son superiores a su media y -1 si son inferiores. Otro método, variación del anterior y sugerido por Barlett (1949) consiste en dividir el número de observaciones en tres grupos y eliminar el tercio central de observaciones. Esto equivale a definir una variable instrumental que toma el valor 1 para el tercio de observaciones cuyos valores de la variable exógena son mayores, 0 para el tercio central y -1 para el tercio inferior. El tercer método (Durbin, 1954) consiste en ordenar la variable explicativa y contruir una variable que defina esa ordenación (1,2,...n). Cualquiera de estas variables ficticias pueden ser utilizadas como instrumentos de la variable explicativa analizada en la estimación.

Previamente a la contrastación de la hipótesis de exogeneidad es necesario verificar si la matriz de varianzas y covarianzas de las perturbaciones aleatorias es escalar. Al tratarse de un modelo con datos de corte transversal, este contraste se concreta en analizar la hipótesis de homocedasticidad del modelo. Es decir, si las varianzas de las perturbaciones aleatorias son constantes. En nuestro caso, este contraste va a ser efectuado mediante el conocido test de Breusch-Pagan suponiendo que la posible variable que genera la heterocedasticidad es el gasto. Bajo la hipótesis nula de homocedasticidad el estadístico de Breusch-Pagan se distribuye según una χ^2 con p grados de libertad, donde p es el número de variables explicativas que se cree generan la heterocedasticidad. Una explicación más detallada del contraste puede encontrarse en Maddala (1988), Fomby (1989), Judge et al (1985), etc

El contraste de heterocedasticidad será efectuado para cada una de las ecuaciones estimadas del sistema de curvas de Engel. El no rechazo de la hipótesis nula conduce a concluir que la especificación del modelo es la correcta. Sin embargo, si para alguna de las ecuaciones la hipótesis es rechazada, sería necesario especificar de nuevo todo el sistema.

La especificación de sistemas de ecuaciones es más rígida que la de ecuaciones aisladas debido a que todas las ecuaciones deben tener la misma especificación. Por lo tanto, si de todas las ecuaciones estimadas, sólo una minoría presenta problemas de heterocedasticidad vamos a considerar que en terminos generales la especificación del sistema es aceptable. No obstante, para las ecuaciones que presentan heterocedasticidad (para evitar la inválidez de los contrastes de hipótesis) serán calculados los t-ratios robustos propuestos por White (1980).

Las estimaciones de los parámetros bajo heterocedasticidad son insesgadas pero la matriz de varianzas y covarianzas de estos estimadores es inconsistente. Además, los contrastes de hipótesis derivados de los valores de esta matriz no son válidos. Por ello, siguiendo a White (1980) se calcula la matriz consistente bajo heterocedasticidad de varianzas y covarianzas de los estimadores según la siguiente expresión:

$$\text{var } \hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'DX(X'X)^{-1}$$

donde,

$\hat{\beta}$: estimador MCO de β

X: conjunto de variables explicativas.

D: matriz diagonal de los residuos MCO.

Por el contrario, la estimación de sistemas de demanda, concretamente del Sistema de Demanda Casi Ideal linealizado (LA/AIDS), va a ser efectuado mediante un procedimiento de estimación conjunto. Esta elección es debida a dos hechos: a) las perturbaciones aleatorias pueden presentar correlación contemporánea y b) la restricción de simetría conduce a la

imposición de restricciones entre ecuaciones.

En la estimación de sistemas de demanda han sido utilizados mayoritariamente el procedimiento SURE y el FIML. Como ya se ha mencionado anteriormente ambos procedimientos son válidos cuando existe correlación contemporánea. En el presente trabajo va a ser utilizado el segundo.

Se supone que las perturbaciones aleatorias del modelo se distribuyen según una normal de media cero y matriz de varianzas y covarianzas $\Omega = \Sigma \otimes I$ cuyos elementos vienen dados por:

$$E(U_{it}, U_{js}) = \begin{cases} \delta_{ts} \sigma_{ij} & t=s \quad i, j=1, \dots, n \\ 0 & t \neq s \quad t, s=1, \dots, t \end{cases}$$

siendo δ_{ts} y \otimes el delta y el producto de Kronecker, respectivamente.

Cualquier sistema de demanda cumple que $\sum w_i = 1 \quad i=1,2,\dots,n$ lo que conduce a que el modelo a estimar cumpla que $\sum U_i = 0$, es decir la matriz de varianzas y covarianzas sea singular. Para evitar este inconveniente debemos eliminar una ecuación cualquiera del sistema inicial y estimar el sistema formado por las $n-1$ ecuaciones restantes. Como indica Barten (1969), los resultados obtenidos al estimar por FIML son independientes de la ecuación eliminada. A partir de los parámetros estimados para las $n-1$ ecuaciones, es posible obtener directamente mediante las condiciones de agregación los parámetros de la n -ésima ecuación

Para comprobar la consistencia de nuestro sistema con la teoría, aparte de la restricción de agregación es necesario imponer y contrastar las restricciones de homogeneidad y simetría. Para contrastar estas restricciones es posible utilizar los siguientes contrastes: contraste de Wald, contraste del ratio de verosimilitud (LR) y contraste de los multiplicadores de Lagrange (LM). La restricción general a contrastar por todos ellos es la siguiente:

$$R\beta = r$$

Los estadísticos de prueba de todos estos contrastes se distribuyen según una χ^2 con r grados de libertad donde r es el número de restricciones. El estadístico de prueba del contraste de Wald contiene la matriz de información y los parámetros estimados del modelo sin restringir. El del contraste LM contiene también la matriz de información y las estimaciones del modelo restringido. Sin embargo, el contraste del ratio de verosimilitud está formado por las estimaciones del modelo restringido y sin restringir. Todos estos contrastes son sólo válidos y conducen a similares resultados cuando son utilizados para muestras grandes. Cuando no nos encontramos en este caso se suelen utilizar versiones corregidas de los anteriores. Este tema no va a ser tratado porque en este trabajo contamos con muestras asintóticas.

En concreto vamos a utilizar el ratio de verosimilitud porque al estimar el modelo por FIML, el cálculo de este ratio resulta fácil y rápido.

Para efectuar el contraste es necesario obtener el máximo de la función de verosimilitud del modelo sin restringir y el máximo de la función de verosimilitud del modelo restringido.

Con ambos valores se construye el siguiente ratio:

$$\lambda = \frac{\max L(\beta^*)}{\max L(\hat{\beta})}$$

donde,

λ : ratio de verosimilitud

L: función de verosimilitud

β^* : parámetros estimados del modelo restringido

$\hat{\beta}$: parámetros estimados del modelo sin restringir

Este valor será menor que 1 porque el máximo restringido siempre será menor que el máximo sin restringir. Asintóticamente $-2 \log \lambda$ se distribuye como un χ^2 de r grados de libertad donde r es el número de restricciones. Es decir, bajo la hipótesis nula:

$$-2 (\log L(\beta^*) - \log L(\hat{\beta})) \sim \chi_r^2$$

Si este valor es superior al valor crítico de la χ^2 , la hipótesis nula es rechazada. La demostración de este resultado se encuentra en Theil (1971).

Todos los sistemas LA/AIDS estimados (con y sin restricciones) van a ser sometidos a los contrastes de homocedasticidad y exogeneidad.

Antes de terminar este apartado nos parece indicado mencionar algunos de los manuales

de econometria consultados que no han sido citados a lo largo del capítulo. Entre ellos se encuentran: Maddala (1988), Fomby (1984), Judge et al. (1985), Stewart (1991) y Kennedy (1985).

4. ANALISIS DE LOS DATOS

4.1. Encuesta de Presupuestos Familiares de 1990-1991

Uno de los aspectos más novedosos de este trabajo es contar con los datos desagregados por hogares de la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) de 1990-1991, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística. La disponibilidad de este tipo de datos conduce a que el análisis de la demanda de alimentos en España, objetivo del presente trabajo, se circunscriba dentro de los análisis de corte transversal.

En primer lugar, se va a explicar breve y sistemáticamente las características de la citada encuesta con el fin de tener un buen conocimiento de la base disponible. La Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) estudia fundamentalmente los gastos de consumo, los ingresos de los hogares, y otras variables de los mismos (características del hogar, de los miembros del hogar, de la vivienda, etc.).

Esta información se obtiene de unas encuestas efectuadas a los hogares privados (21.155 encuestas en la actual EPF). El hogar es definido como "persona o conjunto de personas que ocupan en común una vivienda familiar principal o parte de ella y consumen y/o comparten alimentos u otros bienes con cargo a un mismo presupuesto".

Las citadas encuestas se han efectuado en todo el territorio nacional, incluida Ceuta y Melilla, desde Abril de 1990 a Marzo de 1991. La información facilitada por el INE, hasta el momento, se divide en tres bloques:

1) Registros de tipo 1: Datos del hogar. La información relevante de estos registros es:

1. Provincia
2. Semana
3. Mes
4. Número de miembros del hogar
5. Comunidad Autónoma
6. Medio Urbano (conjunto urbano, conjunto no urbano)
7. Tamaño del municipio
 - 7.1. Hasta 10.000 habitantes
 - 7.2. De 10.001 a 50.000 habitantes
 - 7.3. De 50.001 a 100.000 habitantes
 - 7.4. De 100.001 a 500.000 habitantes
 - 7.5. Más de 500.000 habitantes
8. Edad y sexo del sustentador principal
 - 8.1. Varones de 0 a 17 años
 - 8.2. Varones de 18 a 29 años
 - 8.3. Varones de 30 a 44 años
 - 8.4. Varones de 45 a 64 años
 - 8.5. Varones de 65 y más años
 - 8.6. Mujeres de 0 a 17 años
 - 8.7. Mujeres de 18 a 29 años
 - 8.8. Mujeres de 30 a 44 años
 - 8.9. Mujeres de 45 a 64 años

8.10. Mujeres de 65 y más años

9. Nivel de instrucción del sustentador principal

9.1. Analfabeto o sin estudios

9.2. Primarios, EGB o FP-1

9.3. BUP, COU, FP-2

9.4. Diplomado universitario o equivalente

9.5. Estudios superiores o equivalentes

10. Actividad del sustentador principal

10.1. Ocupados

10.2. Parados

10.3. Pensionistas

10.4. Rentistas

10.5. Otros inactivos

11. Gasto total efectuado en el hogar, elevado al año

2) Registro de tipo 2: Gastos del hogar. La información relevante es la siguiente:

1. Código del producto

2. Importe total del gasto realizado, elevado al año.

3) Registro de tipo 3: Miembros del hogar. Con la siguiente información:

1. Número de orden del miembro del hogar

2. Relación con el sustentador principal

- 2.1. Sustentador principal
- 2.2. Cónyuge o pareja
- 2.3. Hijo del sustentador principal
- 2.4. Padre o madre del sustentador principal
- 2.5. Padre o madre del cónyuge o pareja
- 2.6. Otro parentesco
- 2.7. Ningún parentesco
3. Sexo
4. Edad
5. Situación laboral
 - 5.1. Cumpliendo el Servicio Militar sin realizar ningún trabajo remunerado.
 - 5.2. Cumpliendo el Servicio Militar y realizando algún trabajo remunerado.
 - 5.3. Trabajando en territorio nacional
 - 5.4. Trabajando en el extranjero
 - 5.5. Parado, buscando su primer empleo
 - 5.6. Parado habiendo trabajado antes
 - 5.7. Percibiendo pensión contributiva de jubilación o invalidez
 - 5.8. Percibiendo pensión contributiva distinta a la de jubilación o invalidez
 - 5.9. Rentista
 - 5.10. Estudiante
 - 5.11. Exclusivamente labores del hogar
 - 5.12. En otra situación
6. Ocupación

Existen 100 diferentes conceptos que se pueden

encontrar en la metodología de la EPF.

7. Actividad del establecimiento en que trabaja

7.1. Producción agrícola

7.2. Producción ganadera

7.3. Servicios agrícolas y ganaderos

7.4. Caza y repoblación cinegética

7.5. Silvicultura

7.6. Pesca

7.7. Energía y agua

7.8. Extracción y transformación de minerales no energéticos y productos derivados.

Industria química

7.9. Industrias transformadoras de los metales, mecánica de precisión

7.10. Otras industrias manufactureras

7.11. Construcción

7.12. Comercio, restaurantes y hostelería, reparaciones

7.13. Transportes y comunicaciones

7.14. Instituciones financieras, seguros, servicios prestados a las empresas y alquileres

7.15. Otros servicios

8. Nivel de estudios completados

8.1. Educación preescolar

8.2. EGB, ciclo inicial y medio

8.3. EGB, ciclo superior

8.4. BUP

8.5. COU

- 8.6. Formación profesional, primer grado
 - 8.7. Formación profesional, segundo grado
 - 8.8. Otras enseñanzas de segundo grado
 - 8.9. Educación universitaria en escuelas universitarias
 - 8.10. Educación universitarias en facultades universitarias
 - 8.11. Otras enseñanzas de tercer grado
 - 8.12. Educación especial
 - 8.13. Enseñanzas de posgraduados
 - 8.14. Otras enseñanzas
9. Tipo de cobertura sanitaria

Existen algunos registros más cuya información no se ha considerado de interés para el presente estudio. La EPF todavía cuenta con algunos bloques más de información (cantidades, ingresos declarados, equipamiento del hogar, etc.) no suministrados hasta el momento por el INE.

Los bienes y servicios que integran los gastos de la EPF 1990-1991 son los siguientes:

Grupo 1: Alimentos, bebidas y tabaco

Grupo 2: Vestido y calzado

Grupo 3: Vivienda, calefacción y alumbrado

Grupo 4: Muebles, artículos de mobiliario, enseres y

utensilios domésticos y gastos de conservación del

hogar

Grupo 5: Servicios médicos y gastos sanitarios

Grupo 6: Transportes y comunicaciones

Grupo 7: Esparcimiento, espectáculos, enseñanza y cultura

Grupo 8: Otros bienes y servicios

Grupo 9: Otros gastos no mencionados anteriormente

En el presente trabajo sólo se han analizado los bienes que integran el grupo 1, por lo que a partir de ahora nos referiremos exclusivamente a los mismos.

Se entiende por gastos de consumo en los hogares "los pagos efectuados por el hogar durante el período de referencia (en los gastos de alimentación es semanal) independientemente de que se hayan consumido realmente los bienes adquiridos durante dicho período".

Esto nos indica que los gastos anuales de productos alimenticios corresponden a los gastos efectuados en la semana de referencia multiplicados por 52 semanas.

Los productos alimenticios se encuentran desagregados a un nivel de 6 dígitos. Las bebidas y tabaco se han excluido del estudio. El número de productos alimenticios contemplados por la encuesta es muy elevado y no pueden ser analizados en su totalidad mediante un sistema completo de demanda. La agregación de esta multitud de productos en grandes categorías es un labor necesaria e importante que requiere una amplia atención. La agregación de productos finalmente considerada no debe ocultar las diferencias significativas de los parámetros estimados. Es decir, la agregación efectuada ha de permitirnos captar las diferencias en el comportamiento de los consumidores entre los diferentes productos

alimenticios. La totalidad de los productos alimenticios ha sido agregada en 7 grandes categorías de productos:

1. Pan y cereales.
2. Carnes.
3. Pescados.
4. Leche, queso y huevos.
5. Aceites y grasas.
6. Frutas, hortalizas, legumbres y patatas.
7. Otros (incluye azúcar, café, té, cacao, confituras, mermeladas, miel, chocolate, confitería, helados, condimentos, salsas y especias).

Esta clasificación de productos alimenticios es la misma que la utilizada por el INE. El análisis de demanda de los productos alimenticios agregados en estas grandes categorías nos permite determinar las características generales de la demanda de alimentos. Sin embargo, no nos permite analizar las diferencias existentes en el comportamiento del consumidor entre diferentes clases de productos, por ejemplo, carne de vacuno, cerdo, ovino, etc. (Raunikaar y Huang, 1987).

Debido a que las carnes y pescados, como se ha citado en el capítulo 2, han adquirido en los últimos años una gran importancia hemos creído interesante analizar las características de su demanda con mayor profundidad. Las categorías de productos cárnicos y pescado consideradas han sido las siguientes:

1. Carne de vacuno
 - 1.1. Carne de vaca fresca y congelada
 - 1.2. Carne de ternera fresca y congelada
2. Carne de cerdo
 - 2.1. Carne fresca de cerdo
 - 2.2. Tocino y panceta de cerdo
 - 2.3. Carne congelada de cerdo
3. Carne de ovino y caprino fresca y congelada
4. Carne de aves
 - 4.1. Pollo fresco y congelado
 - 4.2. Gallina fresca y congelada
 - 4.3. Otras carnes de aves frescas y congeladas
5. Otras carnes
 - 5.1. Charcuteria
 - 5.2. Carnes preparadas
 - 5.3. Otras carnes (caballo, conejo, hígado y otros despojos comestibles).
6. Pescados
 - 6.1. Pescados frescos, congelados y secos o ahumados
 - 6.2. Crustáceos y moluscos frescos, congelados y cocidos
 - 6.3. Conservas y preparados de pescados

Como señalan Raunikaar y Huang (1987) la información suministrada por las oficinas nacionales que efectúan las Encuestas de Presupuestos está sujeta a un serie de errores difícilmente eliminables. Estos autores indican que las principales fuentes de errores son: mala

codificación, errores de transcripción de datos, datos erróneos en la propia encuesta, etc. Algunos de estos errores es posible detectarlos por simple lógica, mientras que muchos de ellos son indetectables.

Debido a que la información suministrada por el INE no había sufrido ningún tipo de depurado, previo al análisis estadístico, examinamos detenidamente los datos y eliminamos todas aquellas encuestas que fuesen erróneas, carentes de sentido o no representativas.

El número de encuestas finalmente disponibles han sido 21.151, porque 4 se perdieron por problemas de lectura informática.

En primer lugar, se eliminaron 17 hogares al no disponer de información de una o varias de sus variables. En segundo, se eliminaron 21 hogares que no presentaban ningún tipo de gasto en el hogar y 5 hogares que presentaban un gasto en alimentación superior al gasto total, lo que sólo puede ser debido a un error informático o de toma de datos. En tercer lugar, se eliminaron 138 hogares que no consumían productos alimenticios en el hogar, por considerarlos como hogares no representativos. La mayor parte de estos últimos corresponden a hogares con un único miembro. En cuarto lugar, se eliminaron 86 hogares por consumir exclusivamente una de las 7 categorías de productos, por considerarlos atípicos. Por último se eliminaron 423 hogares que presentaban un gasto total inferior a 100.000 pesetas, un gasto en alimentación inferior a 10.000 pesetas o una participación del gasto en alimentación en el total de gastos inferior al 5%. Estos últimos hogares fueron eliminados por considerar que ese volumen tan pequeño de gastos no correspondía realmente a un consumo pequeño por parte de los hogares, sino que la mayoría de ellos correspondían a errores de la encuesta, es decir,

se creía que un gran porcentaje de estas observaciones presentaban errores. Como resultado, se obtuvo una base de datos con 20.462 encuestas. En el caso de los productos cárnicos y pescados además se eliminaron aquellos hogares que no consumían carnes y pescados con lo que se obtuvo una base de datos con 20 082 observaciones.

Las primeras estimaciones del sistema de demanda de productos alimenticios fueron realizadas con este elevado número de observaciones. Sin embargo, eramos conscientes de los problemas ocasionados por la existencia de un excesivo número de gastos nulos. Este elevado número de gastos nulos nos llevó a decidir agrupar la información individual de los hogares. Esta agrupación fue efectuada siguiendo las ideas expuestas en el trabajo pionero de Deaton (1985). Esto nos condujo a la elaboración de una serie de cohortes a partir de la información desagregada de los hogares.

4.2. Creación de cohortes e implicaciones en los sistemas de demanda

Deaton (1985) define cohorte como un grupo de individuos que son caracterizados por alguna característica común. Estos cohortes deben cumplir 2 propiedades: a) el número total de cohortes debe abarcar a toda la población objeto de estudio (exhaustivos) y b) no poseer información solapada (excluyentes). Estas dos propiedades nos permiten clasificar a todos los individuos en cohortes. Deben ser definidos de tal manera que los individuos de cada uno de ellos sean diferentes entre sí, pero lo más homogéneos posible.

Deaton apuntó que si se efectúa esta agrupación de los individuos en cohortes, para sucesivas encuestas, se obtiene un pseudo panel de datos formado por diferentes cohortes que

se repiten en el tiempo. Como el mismo Deaton expuso, las singulares características del nuevo conjunto de datos incide en la posterior especificación y estimación de los sistemas de demanda. Los sistemas de demanda especificados para ser estimados con observaciones individuales (hogares) pasan a serlo con observaciones agregadas (cohortes). Este hecho tiene dos implicaciones: a) las cohortes deben estar representados por un valor medio de las familias individuales que las componen y b) los sistemas especificados a nivel individual deben ser redefinidos para poder ser utilizados con estos nuevos valores agregados (cohortes).

Respecto a la primera implicación, los nuevos datos corresponden a las medias de los valores individuales que integran cada uno de las cohortes. Sin embargo, estas medias a nivel poblacional son desconocidas y deben ser aproximadas por las medias muestrales (estimaciones consistentes de las poblaciones). El problema que genera esta aproximación es que las nuevas variables son variables medidas con error con las consiguientes implicaciones econométricas que este hecho supone.

La segunda de las cuestiones es la redefinición del sistema de demanda. En general, el sistema a utilizar es el Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS) aunque en algún caso sea utilizado una versión reducida del mismo (Working-Leser).

El AIDS para los datos individuales presenta la siguiente formulación:

$$w_{ih} = \alpha_i + \beta_i \log \frac{y_h}{P} + \sum \gamma_{ij} \log P_j + \sum_{j=1}^J \delta_{ij} a_{jh} + U_{ih} \quad (4.1)$$

donde,

w_{ih} : proporción del gasto del bien i para la familia h .

y_h : renta de la familia h .

a_{jh} : características sociodemográficas para la familia h ($j=1, \dots, n$).

$i=1,2, \dots, n$ $h=1,2, \dots, H$ j : características sociodemográficas

Para poder utilizar los datos promedios para cada cohorte, se elabora a partir de (4.1) la siguiente forma funcional:

$$w_{ic} = \alpha_i + \beta_i (\log y_c)^* - \beta_i \log P + \sum \gamma_{ij} \log P_j + \sum_{j=1}^J \delta_{ij} a_{jc} + U_{ic} \quad (4.2)$$

donde,

$$w_{ic} = \frac{\sum_h w_{ih}}{n_c} \quad (\log y_c)^* = \frac{\sum_h (\log y_h)}{n_c}$$

$$a_{jc} = \frac{\sum_h a_{jh}}{n_c} \quad U_{ic} = \frac{\sum_h U_{ih}}{n_c}$$

y n_c : tamaño del cohorte

Las restricciones de homogeneidad y simetría pueden ser contrastadas de igual manera en la expresión (4.2) y la condición de agregación conduce a la necesidad de estimar $n-1$ ecuaciones del sistema.

Hasta ahora hemos estudiado las implicaciones que la creación de cohortes tiene en la reespecificación del sistema de demanda. También se ha citado brevemente las consecuencias que tienen en la estimación y la posibilidad de utilizar la metodología de datos de panel en los análisis de demanda. Antes de proceder a un estudio más detallado de estos últimos puntos (que realizaremos en los apartados siguientes) hemos creído conveniente explicar el proceso de creación de cohortes para los datos de la encuesta que estamos manejando.

El número de hogares de la base de datos asciende a 20.462 para los productos alimenticios y 20.082 para los productos cárnicos y pescados.

Las características utilizadas para la creación de las cohortes han sido: mes en el que se efectúa la encuesta, tamaño del municipio de residencia y niveles de gasto total. Los meses considerados abarcan desde Abril de 1990 a Marzo de 1991. Los tamaños de municipios se clasifican en las cuatro categorías siguientes:

1. Municipios con menos de 10.000 habitantes.
2. Municipios entre 10.001 y 100.000 habitantes.
3. Municipios entre 100.001 y 500.000 habitantes.
4. Municipios con más de 500.000 habitantes.

Los niveles de gasto total están formados por 32 categorías, que corresponden a familias con un gasto total comprendido:

- G.1. Entre 100.000 y 400.000 pesetas.
- G.2. Entre 400.001 y 500.000 pesetas.
- G.3. Entre 500.001 y 600.000 pesetas.
- G.4. Entre 600.001 y 700.000 pesetas.
- G.5. Entre 700.001 y 800.000 pesetas.
- G.6. Entre 800.001 y 900.000 pesetas.
- G.7. Entre 900.001 y 1000.000 pesetas.
- G.8. Entre 1000.001 y 1100.000 pesetas.
- G.9. Entre 1100.001 y 1200.000 pesetas.
- G.10. Entre 1200.001 y 1300.000 pesetas.
- G.11. Entre 1300.001 y 1400.000 pesetas.
- G.12. Entre 1400.001 y 1500.000 pesetas.
- G.13. Entre 1500.001 y 1600.000 pesetas.
- G.14. Entre 1600.001 y 1700.000 pesetas.
- G.15. Entre 1700.001 y 1800.000 pesetas.
- G.16. Entre 1800.001 y 1900.000 pesetas.
- G.17. Entre 1900.001 y 2000.000 pesetas.
- G.18. Entre 2000.001 y 2100.000 pesetas.
- G.19. Entre 2100.001 y 2.200.000 pesetas.
- G.20. Entre 2.200.001 y 2.300.000 pesetas.
- G.21. Entre 2.300.001 y 2.400.000 pesetas.



- G.22. Entre 2.400.001 y 2.600.000 pesetas.
- G.23. Entre 2.600.001 y 2.800.000 pesetas.
- G.24. Entre 2.800.001 y 3.000.000 pesetas.
- G.25. Entre 3.000.001 y 3.200.000 pesetas.
- G.26. Entre 3.200.001 y 3.400.000 pesetas.
- G.27. Entre 3.400.001 y 3.600.000 pesetas.
- G.28. Entre 3.600.001 y 3.800.000 pesetas.
- G.29. Entre 3.800.001 y 4.200.000 pesetas.
- G.30. Entre 4.200.001 y 4.600.000 pesetas.
- G.31. Entre 4.600.001 y 5.000.000 pesetas.
- G.32. Gasto superior a 5.000.000 pesetas.

De esta manera, se obtuvieron 1.536 cohortes clasificadas por meses, tamaño de municipio y nivel de gasto total. De tal manera que la primer cohorte corresponde a las siguientes características: individuos encuestados durante el mes de Abril de 1990, residentes en un municipio con menos de 10 000 habitantes y con un gasto total en el hogar comprendido entre 100.000 y 400.000, y así sucesivamente para el resto de cohortes. Las características de las cohortes definidas de esta manera son: a) los individuos que pertenecen a una cohorte son homogéneas al compartir 3 características comunes (mismo mes, tamaño de municipio y nivel de gasto) y b) cada cohorte presentan al menos un característica que la diferencia del resto.

Esta agrupación ha conducido a una nueva base de datos formada por los valores medios de los individuos pertenecientes a una cohorte. Sin embargo, las características sociodemográficas cualitativas no cuantificables que eran conocidas para las familias

individuales lo son para los nuevos cohortes pero con una interpretación diferente, ya que después de la agregación sólo somos capaces de conocer el porcentaje de hogares en cada cohorte que cumplen determinada característica. Las demás variables sociodemográficas cuantificadas han sido utilizadas en su valor medio para cada cohorte.

Algunas de las variables que disponemos (las que han sido utilizadas en la estimación) son las siguientes:

1. Gasto anual total, en pesetas.
2. Gasto anual, en pesetas, de cada una de las categorías de productos mencionadas anteriormente.
3. Número de miembros del hogar.
4. Número de miembros del hogar por categoría de edades. Se han distinguido tres

categorías:

- Miembros de la familia entre 0 y 20 años.
- Miembros de la familia entre 20 y 60 años.
- Miembros de la familia con más de 60 años.

Esta división se ha efectuado no atendiendo a criterios nutricionales, sino a la estructura y características de los hogares según la edad de sus miembros. Los individuos del primer grupo de edad (0-20) son personas que conviven en el hogar y no perciben un salario independiente. Los individuos del segundo grupo son los sustentadores de la familia y los que se encargan de la adquisición de los productos alimenticios en hogar. Los individuos del



último grupo son personas jubiladas que suelen vivir solos (sin hijos a su cargo) o formar parte de otra unidad familiar.

5. Porcentaje de individuos del hogar que reciben algún tipo de remuneración.
6. Porcentaje de varones en el hogar.

Esta nueva base de datos es similar a la utilizada por Verbeek y Nijman (1992). Estos autores siguieron el mismo enfoque de creación de cohortes a partir de la Encuesta de Presupuestos Familiares Holandesa de 1986. Construyeron los cohortes de tal manera que cada individuo pertenezca a un único cohorte cuyas características se repiten para todos los períodos. Como resultado obtuvieron un pseudo panel de observaciones repetidas de cohortes durante los 12 meses de duración de la encuesta. Este pseudo panel fue utilizado para estimar las curvas de Engel para el gasto en alimentación.

Goungetas et al. (1993) estimaron un LA/AIDS para la demanda de productos alimenticios en EEUU agregando los datos individuales de la Encuesta de Presupuestos Familiares de EEUU para obtener una nueva base de datos formada por lo que denominaron familias representativas. Las razones por las que efectuaron esta agrupación previa de los datos fueron: a) reducir el elevado número de observaciones a un número más manejable y b) eliminar el problema de gastos nulos inherente al tratamiento individualizado de las familias.

4.3. Errores en las variables

La utilización de este tipo de datos conduce a la necesidad de considerar el problema de que las variables utilizadas en la estimación del sistema de demanda están medidas con error. Deaton (1985) propuso, para el caso en el que todas las variables del modelo estuviesen sujetas a error, un procedimiento de estimación corregido por el error de medida. Las varianzas y covarianzas calculadas para las observaciones individuales fueron utilizadas para derivar los estimadores consistentes de los parámetros. No obstante, los escasos trabajos que han utilizado el enfoque de elaboración de cohortes han supuesto que los errores de medida no eran muy importantes y han considerado que las medias muestrales son una medida exacta de las medias poblacionales. Dentro de estos últimos puede citarse el trabajo de Browning et al. (1985) que estiman las funciones de oferta de trabajo y de demanda de productos que se derivan de la teoría del ciclo vital. Construyeron un panel de datos a partir de las Encuestas de Presupuestos Familiares de 1970 a 1976. La justificación de la decisión de omitir el problema de los errores en las variables descansa en la idea de la relación existente entre el tamaño del cohorte y la precisión de la media muestral.

El argumento para ignorar el problema del error de medida en las variables es el siguiente: si el tamaño del cohorte es lo suficientemente grande esa omisión está justificada. Verbeek y Nijman (1992) se centraron en comprobar si ese argumento es válido y para qué tamaño de cohorte podría serlo. Concluyeron que el sesgo en la estimación al no utilizar un procedimiento que tenga en cuenta el error de medida en las variables es más pequeño si el tamaño del cohorte es mayor. Sin embargo, si el tamaño del cohorte aumenta, el número de cohortes disminuye por lo que la precisión de la estimación se reduce.

En el presente trabajo el tamaño de las cohortes oscila entre 0 y 45 observaciones. Este

tamaño es bastante reducido si se compara con los manejados en los trabajos citados anteriormente. No obstante, para analizar la demanda de productos a un nivel de desagregación importante y con el objetivo de estudiar el impacto que sobre la demanda producen ciertos factores sociodemográficos consideramos que la creación de cohortes de elevado tamaño nos ocultaría los efectos de estos factores.

Se probaron diferentes tamaños de cohortes, aumentando el tamaño del cohorte y reduciendo el número de cohortes, lo cual no resultó satisfactorio desde el punto de vista citado anteriormente.

El tamaño de nuestras cohortes no es lo suficientemente grande para poder aceptar la justificación de Verbeek y Nijman (1992) pero podemos tener presente el siguiente argumento expuesto por Deaton (1985). La construcción de cohortes con miembros que son distintos entre ellos pero internamente homogéneos minimizará los problemas de errores en las variables y aumentará la precisión. Nuestras cohortes han sido definidas de acuerdo a 3 características diferentes lo que ha conducido a que las cohortes tengan características bastantes diferentes entre sí y que los individuos que pertenecen a una cohorte sean bastante homogéneos. Por lo tanto, a pesar del reducido tamaño de las cohortes se ha optado por omitir el problema de errores en las variables porque según Deaton (1985), bajo las características citadas, es mínimo.

4.4. Datos de panel

Como ya se ha citado en los apartados anteriores, la creación de cohortes va ligado con

la posibilidad de utilizar la metodología de datos de panel en la estimación de sistemas de demanda.

En general, la estimación con datos de panel permite eliminar los sesgos producidos en la estimación por la omisión de variables relevantes que se encuentran correlacionadas con las variables explicativas. Esta ventaja es realmente importante en la estimación de funciones de demanda. En los análisis de demanda se pretende analizar los factores económicos y sociodemográficos que influyen en la demanda de determinados productos. El comportamiento del consumidor está influido por infinidad de factores, muchos de los cuales no vamos a ser capaces de introducir en la especificación del modelo. Por lo tanto, alguno de estos factores relevantes no utilizados van a estar condicionando la especificación de nuestro modelo.

La estimación con datos de panel nos permitiría controlar la omisión de estas variables mediante la introducción en el modelo de unos parámetros adicionales.

El modelo definido en (4.2) quedaría expresado de la siguiente forma:

$$w_{ic} = \alpha_i + \beta_i (\log y_c) - \beta_i \log P + \sum \gamma_{ij} \log p_j + \sum_{j=1}^J \delta_{ij} a_{jc} + \varphi_{ic} + U_{ic} \quad (4.3)$$

donde, φ_{ic} : efecto fijo (desconocido) correspondiente al cohorte c para el bien i .

Bajo el supuesto de no error de medida en las variables, el modelo especificado en (4.3) puede ser estimado utilizando variables ficticias para cada uno de los cohortes. Para clarificar el mecanismo de estimación hay que hacer una puntualización respecto a la forma de utilizar

los datos disponibles.

La estimación del modelo especificado en (4.2) se efectúa con las 1536 observaciones correspondientes a los diferentes cohortes en forma de lo que se denomina un pool de datos. Sin embargo, en la estimación del modelo especificado en (4.3) los datos deberían ser utilizados de la siguiente manera: disponemos de 128 cohortes diferentes (4×32) que se repiten en 12 periodos de tiempo (meses).

En este caso los efectos fijos cohorte φ_{ic} reflejan la influencia de ciertas variables específicas de los cohortes que permanecen constantes en el tiempo. Con la puntualización anterior la estimación del modelo (4.3) con variables ficticias es posible porque: a) cada cohorte aparece en todos los periodos de tiempo y b) las características comunes de cada cohorte permanecen invariantes en el tiempo.

5. RESULTADOS

La importancia de los análisis de demanda de alimentos es una cuestión que no es posible poner en duda por las implicaciones que supone en la política alimentaria. Como se ha puesto de manifiesto en el capítulo 3, muchos han sido los análisis de este tipo elaborados en diferentes países. Sin embargo, en España aparte del efectuado por Moltó et al. (1989) para la Comunidad Valenciana no existe ningún análisis de demanda de productos alimenticios aunque sí existen análisis de demanda para otro tipo de bienes.

El objetivo del trabajo se ha efectuado en 2 etapas. El supuesto de separabilidad débil nos ha permitido considerar el sistema de demanda de alimentos como un subsistema independiente de demanda. Además, nos ha permitido considerar la decisión del consumidor como un proceso de asignación del presupuesto por etapas. En primer lugar, decide cómo asignar el presupuesto en alimentación entre las diferentes categorías de productos alimenticios. En segundo, decide como asignar el presupuesto de cada partida alimenticia entre los diferentes productos que la componen.

Siguiendo este esquema hemos especificado y estimado un sistema de demanda para 7 categorías de productos alimenticios:

1. Pan y cereales.
2. Carnes.
3. Pescados.
4. Leche, queso y huevos.

5. Aceites y grasas.
6. Frutas, hortalizas, legumbres y patatas.
7. Otros productos alimenticios.

Hemos calculado las correspondientes elasticidades gasto y los efectos sociodemográficos. Para la estimación de este sistema de demanda no disponíamos de precios y los hemos considerado constantes para todos los cohortes analizados. Esto nos ha conducido a la estimación de un sistema de curvas de Engel.

La siguiente fase del proceso ha consistido en analizar la demanda de cada uno de los bienes que integran las grandes categorías analizadas en la fase anterior. En concreto, nos hemos centrado en analizar la demanda de las diferentes categorías de productos cárnicos y pescados. Hemos optado por considerar que los productos cárnicos y pescados forman parte de un mismo subsistema de demanda, supuesto que hemos contrastado empíricamente.

Al contrario que ocurría en la estimación del sistema de demanda de productos alimenticios, en el sistema de demanda de productos cárnicos y pescados hemos tenido la posibilidad de asignar precios externos. Este hecho nos ha conducido a la estimación de un sistema de funciones de demanda.

5.1. Sistema de demanda de alimentos

5.1.1. Formulación

Independientemente del sistema de demanda seleccionado y de los supuestos adicionales que se consideren, existe un hecho que está condicionando la formulación del modelo. En el apartado anterior ha sido expuesta la base de datos disponible, la cual no contiene información de precios, ni siquiera de las cantidades adquiridas por los hogares, lo que nos permitiría calcular los correspondientes valores unitarios. Además, la posibilidad de utilizar precios externos procedentes de otras fuentes de datos presentaba grandes dificultades. La fuente de datos más próxima a la encuesta efectuada por el INE es la publicada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (M.A.P.A.), "El Consumo Alimentario de España". Esta fuente de datos tiene información sobre las cantidades, gastos y precios de los productos adquiridos por los hogares. Además existen precios diferentes para cada uno de los meses y según las diferentes características sociodemográficas de los hogares. Esto, en principio, nos permitiría la asignación de los citados precios a los cohortes utilizados en el estudio. No obstante, el problema venía dado por la diferente agrupación de los productos alimenticios en categorías realizadas por ambos organismos. Esta dificultad no nos ha permitido utilizar precios externos y hemos optado por suponerlos constantes para todos los cohortes. Por lo tanto, nos encontramos con un sistema de curvas de Engel donde la única variable económica es el poder adquisitivo, si bien existen otras variables sociodemográficas que han sido introducidas en el modelo por el procedimiento de traslación propuesto por Pollak y Wales (1981).

Las formas funcionales que habitualmente han sido definidas para la estimación de las curvas de Engel han sido derivadas de dos familias de funciones: (1) funciones aditivo logarítmicas y (2) funciones de Working-Leser. La mayor flexibilidad de estas últimas y los mejores resultados obtenidos, en la mayoría de las aplicaciones empíricas, nos han conducido

a su elección.

En los sistemas de demanda de Working-Leser la variable dependiente es la participación en el gasto de cada uno de los productos. Las variables independientes son el poder adquisitivo y ciertas variables sociodemográficas. La elección de la variable que mide el poder adquisitivo es un tema de gran controversia. Como se citó en capítulos anteriores, existen en principio dos opciones: a) la renta declarada por los hogares y b) el gasto efectuado en el hogar. La utilización de una u otra conduce a diferentes problemas econométricos. La elección, en este caso, se ha efectuado condicionada por la disponibilidad de datos. La información relativa a los ingresos declarados por los hogares no fue suministrada por el INE, por lo que nuestra única opción fue utilizar el gasto total.

No obstante, dependiendo de los supuestos de separabilidad de las preferencias, puede ser utilizado el gasto total general o el gasto total en alimentación. La utilización de esta última es posible, siempre y cuando, exista separabilidad débil de las preferencias. Este supuesto implica que la decisión del consumidor se efectúa mediante un proceso multiétapico. En primer lugar, el consumidor español decide cuánto gasto asigna en la adquisición de grandes categorías de bienes (alimentación, vestido, vivienda, etc.). En segundo, decide cómo asignar el gasto en alimentación, en la adquisición de los diferentes productos alimenticios. Si este proceso está justificado, el sistema de demanda de productos alimenticios, se puede considerar como un subsistema independiente de demanda. Este supuesto, cuando se analiza la demanda de alimentos, resulta bastante lógico, porque dada la naturaleza de estos productos su consumo parece ser independiente del consumo de los demás bienes. Este supuesto ha sido utilizado en la mayoría de los trabajos empíricos de demanda de alimentos y su validez ha

sido demostrada.

La forma funcional especificada por Working-Leser para los datos familiares individuales es la siguiente:

$$w_{ih} = \alpha_i^* + \beta_i \log y_h + U_{ih} \quad (5.1)$$

donde, w_{ih} : participación del gasto del bien i para la familia h .

y_h : gasto en alimentación per cápita para la familia h .

U_{ih} : perturbación aleatoria.

i : número de productos analizados.

h : número de familias encuestadas.

Si en la ecuación (5.1) se toman las medias para las diferentes cohortes previamente definidos, se obtiene la siguiente formulación:

$$w_{ic} = \alpha_i^* + \beta_i (\log y_c)^* + U_{ic} \quad (5.2)$$

donde,

$$w_{ic} = \frac{\sum w_{ih}}{n_c}$$

$$(\log y_c)^* = \frac{\sum (\log y_h)}{n_c}$$

$$U_{ic} = \frac{\sum U_{ih}}{n_c}$$

y n_c es el tamaño del cohorte. A partir de ahora se omite el subíndice c .

En el modelo formulado en (5.2) se introducen una serie de variables que recogen los factores sociodemográficos más importantes. Estas variables serán introducidas en el modelo mediante el procedimiento de traslación propuesto por Pollak y Wales (1981).

La variable sociodemográfica más importantes en cualquier análisis de demanda, y especialmente en el de productos alimenticios, es el tamaño y composición del hogar. Se dispone de información sobre el número de miembros de la familia, y la edad y sexo de sus integrantes. La posibilidad de introducir estos factores mediante variables ficticias fue rechazada. Se optó por la cuantificación de las mismas de la siguiente manera: a) número total de miembros según edades (se han distinguido 3 categorías ya mencionadas) y b) porcentaje de varones en el hogar.

Otro factor sociodemográfico importante es el tamaño del municipio de residencia. Este factor es realmente importante porque los hábitos de consumo son diferentes en los distintos municipios, especialmente entre las grandes ciudades y los municipios de menor tamaño. Como ha quedado de manifiesto en el capítulo 2 este factor todavía ha adquirido mayor

importancia debido a los cambios que se están produciendo en el sistema de distribución de productos alimenticios. El incremento de la proporción de compra en supermercados y grandes superficies en las ciudades conduce a que la demanda de alimentos presente unas características muy diferentes a la de los demás municipios. La modificación del proceso de distribución ha incrementado las diferencias existentes en los patrones de consumo entre los municipios de distinto tamaño. Lo expuesto anteriormente justifica la necesidad de introducir este factor en la explicación de la demanda de alimentos. En primer lugar, fue introducido a través de variables ficticias, que se suponía afectaban exclusivamente al término constante de la función de demanda. No obstante, otros supuestos más amplios fueron contrastados con el fin de comprobar si el tamaño del municipio es un factor realmente diferenciador del gasto en alimentación.

En este último caso, habría que estimar un sistema de demanda para las familias que pertenecen a los distintos municipios. La utilización del tamaño del municipio para la construcción de las cohortes puede conducir a que estas variables no sean estrictamente exógenas, lo que conduciría a ciertos sesgos en la estimación.

Los tamaños de municipio considerados han sido los siguientes:

1. Menos de 10.000 habitantes.
2. Entre 10.001 y 100.000 habitantes.
3. Entre 100.001 y 500.000 habitantes.
4. Con más de 500.000 habitantes.



Los municipios de mayor tamaño han sido utilizados como variable de referencia.

Cuando se analiza el consumo de alimentos a través de datos de encuestas, es frecuente la introducción del aspecto temporal mediante la introducción de variables ficticias. Esto es efectuado por dos razones: a) posible estacionalidad en la demanda, y b) características de las encuestas (se entrevistan diferentes familias en distintos períodos a lo largo del año). En el presente estudio se han definido variables artificiales trimestrales y el cuarto trimestre ha sido utilizado como referencia.

Por último, ha sido introducida otra variable sociodemográfica que trata de captar las diferencias en la demanda de productos alimenticios en las familias según sus fuentes de ingresos. Es decir, como una forma de recoger los efectos que en la demanda de alimentos produce la incorporación de la mujer en el mundo laboral. Como no se dispone de información sobre la situación laboral del cónyuge se ha introducido este factor de una forma cuantitativa, el porcentaje de personas remuneradas en el hogar. De esta manera, sólo es posible captar el efecto que la adquisición de una renta produce en la demanda de alimentos y no el hecho de que la ausencia de la mujer en el hogar conduce a la demanda de productos más elaborados y a la utilización de unos canales comerciales diferentes.

El modelo formulado en (5.2) queda modificado al introducir estas variables sociodemográficas en el término constante de la siguiente manera:

$$\alpha_i^* = \alpha_i + \sum_{j=1}^3 \gamma_{ij} n_j + \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} D_j + \sum_{j=1}^3 \theta_{ij} d_j + \xi_i S + \lambda_i R \quad (5.3)$$

con lo que el modelo finalmente especificado es el siguiente:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \ln y + \sum_{j=1}^3 \gamma_{ij} n_j + \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} D_j + \sum_{j=1}^3 \theta_{ij} d_j + \zeta_i S + \lambda_i R + U_i \quad (5.4)$$

donde,

w_i : participación del gasto del bien i ($i= 1,2,\dots,7$)

y : gasto en alimentación per cápita

n_j : número de miembros del hogar según edad de sus componentes ($j=1,2,3$)

D_j : variable que toma el valor 1 para el tamaño de municipio j y 0 para el resto ($j=1,2,3$)

d_j : variable que toma el valor 1 para el trimestre j y 0 para el resto ($j=1,2,3$)

S : porcentaje de varones en el hogar

R : porcentaje de personas remuneradas en el hogar

U_i : perturbación aleatoria que cumple las hipótesis clásicas

En primer lugar, el modelo (5.4) fue estimado y se observó que la variable porcentaje de personas que reciben algún tipo de remuneración en el hogar no era significativa. Esta variable fue eliminada y el nuevo modelo fue estimado obteniéndose que la variable porcentaje de varones en el hogar era significativa para 4 de los 7 productos analizados. A pesar de que esta variable no resulta significativa para pescados, leche, queso y huevos y aceites se decidió incluirla en el modelo. Sucesivamente se fueron contrastando la significatividad conjunta de los diferentes grupos de variables resultando todos ellos significativos al nivel del 5%. Estos contrastes pueden ser efectuados si las perturbaciones aleatorias son homocedásticas, aspecto que abordaremos en el apartado de validación. El modelo finalmente estimado para la demanda de productos alimenticios en España fue el

siguiente:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \ln y + \sum_{j=1}^3 \gamma_{ij} N_j + \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} D_j + \sum_{j=1}^3 \theta_{ij} d_j + \xi_i S + U_i \quad (5.5)$$

5.1.2. Estimación

La estimación del sistema de curvas de Engel se efectúa por MCO, ecuación por ecuación, debido a que no existen restricciones entre ecuaciones. Sin embargo, el cumplimiento de la restricción de agregación implica que $\sum U_i = 0$. Para evitar la singularidad de la matriz de varianzas y covarianzas que esta restricción genera, debemos estimar el modelo para n-1 ecuaciones del sistema. La ecuación eliminada fue la correspondiente a los otros productos alimenticios y los parámetros para esta ecuación fueron obtenidos a partir de la condición de agregación. Los parámetros estimados aparecen en el cuadro 23.

La estimación MCO será insesgada y eficiente si se cumple la hipótesis de exogeneidad de la variable gasto en alimentación, de lo contrario serán sesgados. Para comprobar el cumplimiento de esta hipótesis, se estiman las curvas de Engel por el procedimiento de variables instrumentales, y se efectúa el test de Hausman.

La imposibilidad de utilizar la renta percibida por los hogares como variable instrumental, como indicó Liviatan (1961), nos ha obligado a buscar otro instrumento. En primer lugar se utilizó la variable gasto total general. Esta variable al haberse supuesto débil separabilidad de las preferencias no había sido utilizada como explicativa en el modelo, y podría ser

Cuadro 23. Parámetros estimados del sistema de demanda de productos alimenticios por MCO.

Productos	Carne	Cereal	Pescado	Lecche	Aceite	FHP	Otros
α_1	-0,3019 (-4,37)*	0,8857 (22,8)*	-0,4274 (-6,7)*	0,6278 (9,13)*	-0,0382 (-1,33)	0,2893 (5,64)*	-0,0353 (-1,02)
β_1	0,0455 (7,86)*	-0,0627 (-19,21)*	0,0446 (8,15)*	-0,0391 (-6,7)*	0,0073 (3,04)*	-0,0047 (-1,1)	0,0091 (3,1)*
γ_{11}	0,006 (2,02)*	0,0041 (2,46)*	0,005 (1,84)	-0,0006 (-0,18)	-0,0023 (-1,87)	-0,0106 (-4,83)*	-0,0016 (-1,03)
γ_{12}	0,0172 (6,08)*	-0,005 (-3,13)*	0,0052 (2,08)*	-0,0063 (-2,15)*	-0,004 (-3,4)*	-0,0091 (-4,33)*	0,002 (1,41)
γ_{13}	0,0064 (1,19)	-0,0072 (-2,38)*	0,0155 (3,13)*	-0,006 (-1,3)	0,001 (0,44)	-0,0023 (-0,58)	-0,0074 (-2,7)*
δ_{11}	0,0165 (4,44)*	0,0093 (4,45)*	-0,0049 (-1,62)	-0,0022 (-0,72)	0,0069 (4,5)*	-0,0033 (-11,95)*	0,0074 (3,96)*
δ_{12}	-0,0023 (-0,65)	0,0025 (1,25)	-0,0007 (-0,23)	0,0058 (2)*	0,0038 (2,54)*	-0,0112 (-4,18)*	0,0021 (1,2)
δ_{13}	-0,0076 (-2,12)*	-0,0026 (-1,29)	0,0031 (1,05)	0,0098 (3,36)*	0,0007 (0,45)	-0,0029 (-1,11)	-0,0005 (-0,27)
θ_{11}	-0,013 (-3,69)*	0,0113 (5,67)*	0,0018 (0,67)	0,0088 (3,81)*	-0,0002 (-0,15)	0,0013 (0,5)	-0,01 (-5,63)*
θ_{12}	-0,0185 (-5,19)	-0,0032 (-1,58)	-0,0097 (-3,83)*	0,0058 (2,56)*	0,0018 (1,2)	0,0298 (11,28)*	-0,006 (-3,42)*
θ_{13}	-0,0045 (-1,26)	-0,0096 (-4,81)*	-0,0075 (-2,98)*	0,0019 (0,87)	0,0021 (1,42)	0,0274 (10,4)*	-0,0098 (-5,56)*
ξ_1	0,0383 (2,8)*	0,0163 (2,11)*	0,0088 (0,6)	-0,0112 (-0,76)	-0,0026 (-0,46)	-0,0342 (-3,36)*	-0,0154 (-2,21)*
R^2	0,2	0,27	0,11	0,12	0,056	0,3	-
B-P	1,83	2,87	11,55	4,59	0,48	0,87	-
F	35,35	54,1	18,24	20,3	9,3	60,72	-

Nota: Las cifras entre paréntesis corresponden a los t-ratios. Los t-ratios correspondientes a las columnas pescados y leche, son los t-robustos de heterocedasticidad propuestos por White (1980).

* rechazo de la no significatividad individual de los parámetros al 5%.

B-P: corresponde con el estadístico de Breusch-Pagan.

considerada como una medida del poder adquisitivo. Por lo tanto, esta variable parecía un instrumento válido, ya que por su naturaleza debía estar correlacionada con el gasto en alimentación y no correlacionada con la perturbación aleatoria. Sin embargo, al calcularse la correlación entre ambas variables se obtuvo un valor relativamente bajo (0,47). Este resultado condujo a la búsqueda de una nueva variable para utilizar como instrumento. Se decidió utilizar el método de agrupación sugerido por Wald (1940).

El sistema de demanda de alimentos fue estimado por el método de variables instrumentales obteniéndose los estadísticos de Hausman que aparecen en el cuadro 24.

Cuadro 24. Test de Hausman para la demanda de productos alimenticios.

	Hausman	$\chi^2(0,05)$
1. Carnes	1,8	3,84
2. Pan y cereales	6,5	3,84
3. Pescados	0,36	3,84
4. Leche, queso y huevos	0,16	3,84
5. Aceites	1,86	3,84
6. Frutas, hortalizas, legumbres y patatas	0,99	3,84

5.1.3. Validación

Como puede observarse, los estadísticos de Hausman calculados son inferiores al valor de tablas de la χ^2 de 1 grado de libertad para todos los productos alimenticios excepto pan y cereales (Cuadro 24). Es decir, la hipótesis nula de exogeneidad de la variable gasto en alimentación no es rechazada. Por lo tanto, la estimación del sistema de demanda de productos alimenticios en España ha sido efectuada por MCO.

Los contrastes efectuados hasta el momento son válidos si las perturbaciones aleatorias son homocedásticas. Para verificar este hecho se ha calculado el estadístico de Breusch-Pagan suponiendo que la variable explicativa que puede generar heterocedasticidad es el gasto en alimentación per cápita. Para todos los productos analizados la hipótesis nula de homocedasticidad no es rechazada al nivel de significación del 5% excepto para el pescado donde es rechazada para la leche, aceptada al nivel de significación del 1%. Esto nos indica que las variables exógenas utilizadas en la explicación de la proporción del gasto aun siendo importantes, no son suficientes y existen otros factores omitidos que influyen en el consumo de pescados cuyos efectos han quedado recogidos en la perturbación aleatoria. Esta última conclusión nos indica que existe algún otro factor que necesitaríamos incluir en la especificación de la función de demanda de pescados. No obstante, la imposibilidad de disponer de otros factores explicativos y como sólo presenta heterocedasticidad la ecuación relativa a los pescados hemos optado por considerar que el sistema en su conjunto es homocedástico. Para evitar la invalidez de los contrastes efectuados para la ecuación heterocedástica hemos calculado los t-ratios consistentes bajo heterocedasticidad sugeridos por White (1980).

Los valores de los R^2 obtenidos en la estimación no son altos si se comparan con los obtenidos en otros análisis efectuados con datos agregados de series temporales (Cuadro 23). Sin embargo, en el presente trabajo, los datos provienen de un corte transversal, y el número de cohortes utilizados en la estimación es bastante elevado (1536), lo que conduce a ajustes lineales bajos.

La mayoría de los parámetros estimados son individualmente significativos al nivel de

significación del 5%, siendo todos ellos conjuntamente significativos. En concreto, los parámetros β_i estimados han resultado individualmente significativos al 5% para todas las ecuaciones excepto para la correspondiente a frutas, hortalizas, legumbres y patatas. En las ecuaciones de carnes y pan y cereales el 75% de los parámetros estimados son individualmente significativos al 5%. Alrededor del 60% de los parámetros estimados son individualmente significativos en la ecuación de los lácteos, queso y huevos; frutas, hortalizas y patatas y otros productos alimenticios. Las otras dos ecuaciones presentan menos de un 50% de parámetros individualmente significativos. Además un análisis de la significatividad conjunta por grupos de variables ha sido realizado y los resultados van a ir mostrándose en los siguientes apartados.

5.1.4. Resultados

Los términos constantes α_i estimados no tienen significado económico pero son necesarios para calcular la participación del gasto en términos medios. Los coeficientes β_i miden el incremento producido en la participación del gasto correspondiente, ante un incremento en una unidad del gasto per cápita en alimentación. Los signos de estos coeficientes nos están indicando el tipo de bienes, de tal manera, que un valor negativo indica que el bien es de primera necesidad y un valor positivo que el bien es de lujo.

Los parámetros correspondientes a las variables número de miembros del hogar, por categoría de edades, nos indica la variación que se produce en la proporción de gasto cuando se introduce en el hogar un miembro adicional de la categoría considerada, bajo el supuesto de que el gasto en alimentación permanece constante. El parámetro correspondiente a la

variable porcentaje de varones indica la variación producida en la participación de gasto de los bienes analizados cuando aumenta (o disminuye) el porcentaje de varones en el hogar, *ceteris paribus*. El resto de variables (tamaño de municipio, trimestrales) son variables ficticias introducidas de manera aditiva y considerando que los efectos de ambos grupos de variables son independientes. Por lo tanto, los parámetros estimados representan los desplazamientos que se producen en el origen de la función de demanda respecto de la categoría de referencia (municipios de mayor tamaño y último trimestre del año).

5.1.4.1. Elasticidades renta

Los parámetros esenciales para interpretar los resultados obtenidos en la estimación de funciones de demanda son las elasticidades. En los análisis de curvas de Engel sólo es posible calcular la elasticidad renta. En este caso, (con datos procedentes de encuestas de presupuestos) la elasticidad obtenida es la elasticidad gasto que corresponde al concepto de elasticidad a largo plazo. Para el modelo de Working-Leser, las elasticidades son calculadas mediante la siguiente expresión:

$$\eta_i = 1 + \frac{\beta_i}{w_i} \quad i=1, 2, \dots, 7 \quad (5.6)$$

Los valores de las elasticidades calculados para el valor medio de las variables aparecen en el cuadro 25.

Cuadro 25. Elasticidades gasto de los diferentes productos alimenticios calculadas en el valor medio.

Productos	Elasticidad
1. Carnes	1,15
2. Pan y cereales	0,55
3. Pescados	1,35
4. Leche, queso y huevos	0,74
5. Aceites y grasas	1,17
6. Frutas, hortalizas, legumbres y patatas	0,97
7. Otros productos alimenticios	1,16

Estas elasticidades nos clasifican a los pescados, carnes, aceites y grasas y otros productos alimenticios como bienes de lujo al presentar un valor superior a la unidad. Las frutas, hortalizas, legumbres y patatas; leche, queso y huevos; y, pan y cereales, aparecen como bienes de primera necesidad.

Resultados parecidos fueron obtenidos en Moltó et al. (1990) para la demanda de alimentos (incluida bebidas y tabacos) en la Comunidad Valenciana en 1980-1981. En este estudio los bienes de lujo eran: otros productos alimenticios, pescados, aceites, carnes (igual que en el presente trabajo) y bebidas alcohólicas y no alcohólicas. Todos los demás productos eran bienes de primera necesidad.

La citada clasificación nos está indicando que cuando el gasto en alimentación aumenta, la participación del gasto en pescados, carnes, aceites y grasas y otros productos alimenticios aumentan en mayor proporción y la de los demás productos en menor. Es decir, los primeros productos ganan en participación del gasto en alimentación en detrimento de los demás productos.

Los pescados son los que más ven aumentada su participación relativa en el gasto en

alimentación cuando este aumenta. Por el contrario, la participación del pan y cereales aumenta en menor proporción que todos los productos alimenticios. El valor cercano a uno de la elasticidad correspondiente a frutas, hortalizas, legumbres y patatas indica que su participación en el gasto en alimentación permanece constante cuando el gasto en alimentación aumenta.

Las elasticidades renta han sido también calculadas para los valores medios de diferentes grupos de familias según sus características sociodemográficas. Se han considerado los valores medios para las familias que residen en municipios de distinto tamaño y para las familias según el número de miembros (Cuadro 26).

Las elasticidades calculadas para los valores medios de los diferentes tamaños de municipios no difieren mucho entre sí, ni se alejan de las calculadas para la media general. Sin embargo, las elasticidades calculadas para los valores medios según el número de miembros del hogar presentan cierta variabilidad.

Cuando los hogares pertenecen a municipios con menos de 10.000 habitantes se observa que la demanda de carnes, leche, queso y huevos; aceites y grasas y otros productos alimenticios presentan menor respuesta a variaciones en el gasto en alimentación que el total y que los municipios de cualquier otro tamaño. Sin embargo, el fenómeno contrario ocurre en el caso de los cereales.

Cuadro 26. Elasticidades renta calculadas para los valores medios según diversas características de los hogares.

	Carnes	Cereales	Pescados	Leche	Aceites	FHP	Otros
TOTAL	1,15	0,55	1,35	0,74	1,17	0,97	1,16
<u>Municipios</u>							
< 10.000 hab.	1,147	0,57	1,356	0,72	1,157	0,97	1,147
10.001-100.000 hab.	1,158	0,557	1,35	0,74	1,17	0,97	1,157
100.001-500.000 hab.	1,162	0,536	1,34	0,75	1,18	0,97	1,16
+ 500.000 hab.	1,156	0,533	1,34	0,728	1,18	0,97	1,159
<u>Número miembros</u>							
< 2	1,18	0,56	1,38	0,757	1,138	0,979	1,169
2-3	1,165	0,554	1,352	0,743	1,155	0,976	1,162
3-4	1,154	0,56	1,348	0,736	1,18	0,975	1,156
4-5	1,147	0,545	1,33	0,724	1,188	0,974	1,155
5-6	1,146	0,549	1,34	0,726	1,18	0,973	1,15

Las elasticidades gasto de todos los productos analizados para el valor medio de las familias residentes en los municipios entre 10.000 y 100.000 habitantes son similares a la media general. Las elasticidades gasto para las familias residentes en municipios de 100.000 a 500.000 habitantes y para los residentes en las grandes ciudades son iguales entre sí para todos los productos alimenticios excepto para la leche, queso y huevos.

Los hogares con menos de 2 miembros presentan una demanda de todos los productos alimenticios analizados excepto de aceites y grasas que responde más ante variaciones en el gasto en alimentación, que la media y que el resto familias. Además conforme aumenta el tamaño de los hogares las elasticidades de los primeros disminuyen y las de aceites y grasas aumentan.

5.1.4.2. Tamaño y composición del hogar

En los estudios de demanda con datos de corte transversal adquiere gran importancia el análisis del efecto de la composición del hogar. Para estudiar dichos efectos se han

introducido en el modelo 3 variables: (1) número de miembros con una edad comprendida entre 0 y 20 años, (2) número de miembros con una edad comprendida entre 21 y 60 años y (3) número de miembros con más de 60 años.

Esta distinción fue realizada porque se creía que la demanda de alimentos era diferente según la edad de los integrantes del hogar. Para comprobar la existencia de diferencias en la demanda de productos alimenticios según la edad de sus miembros, se efectuó el siguiente contraste:

$$H_0: \gamma_{i1} = \gamma_{i2} = \gamma_{i3}$$

$$H_1: \text{No } H_0$$

El modelo bajo la hipótesis nula es el siguiente:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \ln y + \gamma_i n + \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} D_j + \sum_{j=1}^3 \theta_{ij} d_j + \zeta_i S + U_i \quad (5.7)$$

Los valores de las sumas residuales para el modelo restringido (5.7) y sin restringir (5.5) y los estadísticos correspondientes aparecen en el cuadro 27.

La hipótesis nula es rechazada para todos los productos alimenticios analizados, excepto para el grupo de leche, queso y huevos al nivel de significación del 5%. En general, se puede afirmar que la demanda de productos alimenticios presenta un comportamiento diferente según la edad de los miembros del hogar.

Cuadro 27. Contraste de igualdad de los parámetros estimados de la variable número de miembros según edad.

Productos	SR (5.7) $\times 10^3$	SR (5.5) $\times 10^3$	F	g.l.	F (0, 05)
1. Carnes	3.686	3.666	4,1	2	1524
2. Cereales	1.176	1.163	8,5	2	1524
3. Pescado	1.917	1.903	5,6	2	1524
4. Leche	1.664	1.660	1,8	2	1524
5. Aceites	635	632	3,6	2	1524
6. Frutas	2.036	2.028	3,0	2	1524
7. Otros	931	921	8,3	2	1524

SR: suma residual

F: estadístico de prueba

g.l.: grados de libertad del numerador y del denominador

Para asegurarnos que estas variables no sólo tienen un efecto diferenciado en el consumo de productos alimenticios sino que efectivamente influyen en dicho consumo, se contrasta la siguiente hipótesis nula:

$$H_0: \gamma_{i1} = \gamma_{i2} = \gamma_{i3} = 0$$

$$H_1: \text{No } H_0$$

El modelo a estimar bajo la hipótesis nula es el siguiente:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \ln y + \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} D_j + \sum_{j=1}^3 \theta_{ij} d_j + \zeta_i S + U_i \quad (5.8)$$

La suma residual del modelo restringido (5.8) y sin restringir (5.5) y el valor de los estadísticos aparecen en el cuadro 28.

Cuadro 28. Contraste de significatividad conjunta de las variables miembros del hogar según edad

Productos	SR(5.8) $\times 10^3$	SR(5.5) $\times 10^3$	F	g.l.	F(0,05)	
1. Carnes	3.888	3.666	30,7	3	1524	2,6
2. Cereales	1.177	1.163	6,1	3	1524	2,6
3. Pescado	1.926	1.903	6,1	3	1524	2,6
4. Leche	1.675	1.660	4,6	3	1524	2,6
5. Aceites	655	632	18,5	3	1524	2,6
6. Frutas	2.187	2.028	39,8	3	1524	2,6
7. Otros	936	921	8,2	3	1524	2,6

La hipótesis nula es rechazada para todos los productos alimenticios a un nivel de significación del 5%. Por lo tanto, el número de miembros del hogar por edades es un factor explicativo relevante en la demanda de productos alimenticios.

Si observamos directamente los parámetros estimados correspondientes a estas variables podemos obtener las primeras conclusiones.

La introducción en el hogar de una persona de edad comprendida entre 0 y 20 años y más de 60 produce el mismo efecto positivo (incremento de un 2% del valor medio) en la participación del gasto en carnes. Si la nueva persona introducida en la familia tiene una edad comprendida entre 20 y 60 años, la participación del gasto en carnes también aumenta pero en un porcentaje mayor (6% del valor medio).

En el consumo de pescados, es la introducción en el hogar de personas con edades comprendidas entre 0 y 20 años y, entre 20 y 60, las que producen el mismo efecto positivo en la participación del gasto en pescados (3,9% del valor medio). La introducción de una persona de más de 60 años produce un incremento en la participación algo superior (0,015), es decir, un incremento del 11,7% del valor medio.

La introducción de una persona adicional, de edades comprendidas entre 20 y 60 años, y más de 60, produce el mismo efecto negativo en la participación del gasto de leche, queso y huevos (4% del valor medio). La introducción adicional en la familia de una persona de menor edad (0-20) no produce prácticamente variación en la participación del gasto en leche (-0,4% del valor medio).

En el consumo de cereales, la introducción de una persona adicional de edades comprendidas entre 0 y 20 años produce un incremento en la participación de gasto del 3%, y la introducción de una persona de edades comprendidas entre 20 y 60, y más de 60 años, una disminución de 3,5% y 5% del valor medio, respectivamente.

La participación de gasto en aceite disminuye un 5,5% y 9,5% respectivamente, cuando se introduce una persona adicional de edades comprendidas entre 0 y 20 años, y 20 y 60. Sin embargo, dicha participación aumenta un 2% cuando la nueva persona tiene más de 60 años.

La participación del gasto en frutas, hortalizas, legumbres y frutos secos siempre disminuye cuando existe un nuevo miembro en el hogar (5%, 4,7% y 1%, respectivamente).

La participación del gasto en otros productos alimenticios disminuye un 3,4% y 12%, respectivamente, cuando se introduce una persona adicional en la familia con edades comprendidas entre 0 y 20 y más de 60 años. Sin embargo, aumenta un 3,4% cuando la nueva persona tiene entre 20 y 60 años.

Como conclusión general puede apuntarse el hecho de que la introducción en el hogar

de un miembro adicional de cualquier edad, al mantenerse constante el gasto en alimentación, produce una redistribución de este gasto entre los diferentes productos. En este caso, la participación del gasto en carne y pescado aumenta y la leche, queso y huevos y frutas, hortalizas, legumbres y patatas disminuye.

Con el análisis anterior se ha analizado el efecto de la introducción de un miembro adicional, pero como hemos comentado en el capítulo 3 un tema importante en este tipo de análisis es el cálculo de las Escalas de Adultos Equivalentes (EAE).

Estas escalas han sido calculadas utilizando el método propuesto por Bosch-Domeneq (1991), con el que es posible también determinar el coste adicional de introducir nuevos miembros en el hogar. Suponiendo una familia de referencia de 2 miembros con edades comprendidas entre 20 y 60 años se han calculado las Escalas de Adultos Equivalentes para carnes, pan y cereales, pescados y leche, queso y huevos (Cuadro 29).

El coste adicional en el consumo de carnes de una nueva persona con edades comprendidas entre 0 y 20 años y más de 60 es de la misma cuantía si bien se observan economías de escala. El citado coste es un 62% para la introducción del primer miembro adicional y un 53% y 45%, respectivamente para el segundo y tercero.

En cambio en el consumo de cereales las economías de escala sólo se producen cuando las nuevas personas tienen más de 20 años.

En el consumo de pescados y leche, queso y huevos se producen economías de escala

para todas las categorías de edades. Además en el caso de los pescados el coste adicional es el mismo cuando la persona tiene edades comprendidas entre 0 y 20 años y 21 y 60, y en el caso de la leche, queso y huevos cuando los nuevos miembros tienen edades comprendidas entre 21 y 60 años, y más de 60.

Cuadro 29. Coste adicional y escalas de Adultos equivalentes para carnes, pan y cereales, pescados y leche, queso y huevos.

Familia referencia		CARNES		CEREALES		PESCADOS		LECHE	
		Coste*	E ^h	Coste*	E ^h	Coste*	E ^h	Coste*	E ^h
			1		1		1		1
Introducción									
1 miembro	0-20	62	1,31	120	1,6	68	1,34	94	1,47
1 miembro	20-60	6	1,03	76	1,38	68	1,34	56	1,28
1 miembro	+60	62	1,31	66	1,33	14	1,07	56	1,28
Introducción									
2 miembros	0-20	53	1,53	127	2,27	60	1,6	93	1,93
2 miembros	20-60	-6	0,94	70	1,7	60	1,6	47	1,47
2 miembros	+60	53	1,53	59	1,59	3	1,03	47	1,47
Introducción									
3 miembros	0-20	44,6	1,67	136	3,04	52,6	1,79	92	2,38
3 miembros	20-60	20	0,8	64,6	1,97	52,6	1,79	38	1,57
3 miembros	+60	44,6	1,67	51,3	1,77	-5,3	0,92	38	1,57

* Coste adicional al introducir un individuo como proporción del coste de un adulto.

E^h: Escala de Adultos Equivalentes.

5.1.4.3. Tamaño del municipio

Para comprobar si existen realmente diferencias en el consumo de productos alimenticios según el tamaño del municipio de residencia de las familias se ha contrastado la siguiente hipótesis:

$$H_0: \delta_{11} = \delta_{12} = \delta_{13} = 0$$

$$H_1: \text{No } H_0$$

Bajo esta hipótesis nula el modelo (5.5) queda reducido a la siguiente expresión:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \ln y + \sum_{j=1}^3 \gamma_{ij} n_j + \sum_{j=1}^3 \theta_{ij} d_j + \zeta_i S + U_i \quad (5.9)$$

Las sumas residuales del modelo restringido (5.9) y sin restringir (5.5) y el estadístico aparecen en el cuadro 30.

La hipótesis nula es rechazada para todos los productos alimenticios, al nivel de significación del 5%. Es decir, se confirma la existencia de diferencias significativas en la demanda de productos alimenticios según el tamaño del municipio de residencia. Este resultado era esperado porque los hábitos de consumo, y los canales de distribución de los productos alimenticios, son diferentes entre municipios sobre todo entre los municipios de mayor y menor tamaño.

Cuadro 30. Contraste de significatividad conjunta de las variables tamaño de municipio

Productos	SR(5.9) x 10 ³	SR(5.5) x 10 ³	F	g.l.	F(0,05)	
1. Carnes	3.780	3.666	15,8	3	1524	2,6
2. Cereales	1.190	1.163	11,8	3	1524	2,6
3. Pescado	1.914	1.903	2,9	3	1524	2,6
4. Leche	1.693	1.660	10,1	3	1524	2,6
5. Aceites	642	632	8,0	3	1524	2,6
6. Frutas	2.258	2.028	57,6	3	1524	2,6
7. Otros	934	921	7,2	3	1524	2,6

Incluso es posible pensar que estas diferencias no sólo afectan al término constante sino que puede afectar también a todos los parámetros del modelo. En este caso, se debería especificar y estimar un sistema demanda para los diferentes municipios.

Para comprobar esta hipótesis es necesario estimar un modelo más amplio que el anterior (5.5). Este nuevo modelo debe tener más variables explicativas, es decir, las variables ficticias tamaño de municipio deben introducirse de forma multiplicativa afectando a todos los coeficientes del modelo. La especificación de este modelo más general es la siguiente:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \ln y + \sum_{j=1}^3 \gamma_{ij} n_j + \sum_{k=1}^3 \delta_{ik} D_k + \sum_{j=1}^3 \theta_{ij} d_j + \zeta_i S + \sum_{k=1}^3 \mu_{ik} (D_k \ln y) + \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \lambda_{ijk} (n_j D_k) + \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \rho_{ijk} (d_j D_k) + \sum_{k=1}^3 \sigma_{ik} (SD_k) + U_i \quad (5.10)$$

La hipótesis nula del contraste se define de la siguiente manera:

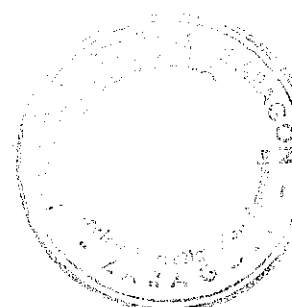
$$H_0: \mu_{ik} = \lambda_{ijk} = \rho_{ijk} = \sigma_{ik} = 0$$

$$H_1: N_0 H_0$$

Las sumas residuales del modelo restringido (5.5) y sin restringir (5.10) y el estadístico correspondiente aparecen en el cuadro 31.

Cuadro 31. Contraste de significatividad de las diferencias totales en la demanda de productos alimenticios entre los distintos tipos de municipios

Productos	SR(5.5) x 10 ³	SR(5.10) x 10 ³	F	q.l.		F(0,05)
1. Carnes	3.666	3.606	1,04	24	1500	1,52
2. Cereales	1.163	1.126	2,05	24	1500	1,52
3. Pescado	1.903	1.868	1,17	24	1500	1,52
4. Leche	1.660	1.634	0,99	24	1500	1,52
5. Aceites	632	620	1,21	24	1500	1,52
6. Frutas	2.028	1.975	1,67	24	1500	1,52
7. Otros	921	902	1,31	24	1500	1,52



La hipótesis nula es aceptada para todos los productos alimenticios al nivel de significación del 5%, excepto para pan y cereales, y frutas, hortalizas, legumbres y patatas (para este último grupo la hipótesis nula es aceptada para el nivel de significación del 1%).

En general, se puede concluir que el tamaño del municipio no es un factor totalmente diferenciador de la demanda de productos alimenticios en España.

5.1.4.4. Estacionalidad

Para analizar el componente temporal se han definido variables ficticias trimestrales. La razón de introducir estas variables no ha sido debido a que creyésemos que la demanda de productos alimenticios, a este nivel de agregación, presenta una componente estacional, sino a que: a) los precios son diferentes en el tiempo y b) los datos han sido recogidos escalonadamente a lo largo del año.

En primer lugar, se comprueba si efectivamente este factor temporal es explicativo de la demanda de productos alimenticios.

La hipótesis nula a contrastar es la siguiente:

$$H_0: \theta_{i1} = \theta_{i2} = \theta_{i3} = 0$$

$$H_1: \text{No } H_0$$

El modelo bajo la hipótesis nula tiene la siguiente forma:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \ln y + \sum_{j=1}^3 \gamma_{ij} n_j + \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} D_j + \zeta_i S + U_i \quad (5.11)$$

Las sumas residuales del modelo restringido (5.11) y sin restringir (5.5) y el estadístico correspondiente aparecen en el cuadro 32.

Cuadro 32. Contraste de significatividad conjunta de los parámetros de las variables trimestrales).

Productos	SR(5.11) x 10 ³	SR(5.5) x 10 ³	F	g.l.	F(0,05)
1. Carnes	3.745	3.666	10,9	3	1524
2. Cereales	1.251	1.163	38,4	3	1524
3. Pescado	1.939	1.903	9,6	3	1524
4. Leche	1.678	1.660	5,5	3	1524
5. Aceites	633	632	0,8	3	1524
6. Frutas	2.329	2.028	73,4	3	1524
7. Otros	946	921	13,8	3	1524

La hipótesis nula es rechazada para todos los productos alimenticios, excepto para los aceites y grasas, al nivel de significación del 5%. Esto indica que la demanda de productos alimenticios en el hogar presenta diferente comportamiento según el trimestre en el que se efectúa la compra.

La variable de referencia es el cuarto trimestre. Los parámetros estimados indican las diferencias que existen en la demanda de productos alimenticios entre el cuarto trimestre y los demás.

La participación del gasto en carnes es superior en el último trimestre del año, alcanzando su valor mínimo en el segundo. La participación del gasto en cereales alcanza su valor

máximo en el primer trimestre y su mínimo en el tercero. La participación del gasto de pescado es mayor en el primer y cuarto trimestre del año. En los otros dos trimestres la participación disminuye un 2,3% y 1,8%, respectivamente.

La participación del gasto en leche, queso y huevos y frutas, hortalizas, legumbres y patatas es inferior en el último trimestre del año. En cambio, la participación de los otros productos alimenticios alcanza el valor máximo en el último trimestre.

En general, en el cuarto trimestre se produce un mayor consumo de carne y otros productos alimenticios, y menor de leche, queso y huevos; aceites y grasas; y frutas, hortalizas, legumbres y patatas. En el segundo y tercer trimestre el consumo es bastante parecido, siendo menor en carnes, pan y cereales, pescado y otros productos alimenticios y mayor en leche, aceites y frutas, hortalizas, legumbres y patatas.

Este comportamiento diferencial entre trimestres, salvo el producido en el primer y cuarto trimestre, coincidiendo con la subida de los precios en las fiestas navideñas, no es debido a una verdadera estacionalidad en la demanda sino a la propia toma de datos.

5.1.4.5. Sexo

La variable porcentaje de varones en el hogar sólo es significativa en la ecuación carnes, pan y cereales, frutas, hortalizas, legumbres y patatas y otros productos alimenticios.

La existencia relativa de más varones en el hogar conduce a un incremento en la

participación del gasto en carne y cereales de un 13% y 11% del valor medio, respectivamente, y a una disminución de la de frutas, hortalizas, legumbres y frutos secos y otros productos alimenticios de 17,7% y 25,8%, respectivamente. La demanda de pescados, leche, queso y huevos y aceites no se ve afectada por el sexo de los miembros del hogar.

5.2. Sistema de demanda de productos cárnicos y pescados

La siguiente etapa (una vez analizada la demanda global de productos alimenticios), consiste en analizar la demanda de las grandes categorías de productos alimenticios. Debido a que la proporción de gasto de productos cárnicos y pescados asciende a un 42% del gasto en alimentación, nos centraremos en el estudio de este subgrupo de productos.

El sistema de demanda de productos cárnicos y pescados está formado por las siguientes categorías: (1) vacuno, (2) cerdo, (3) ovino y caprino, (4) aves, (5) otras carnes y (6) pescados.

5.2.1. Formulación

La formulación del sistema de demanda va a estar condicionada por la posibilidad de disponer de los precios de los productos. Contrariamente a lo sucedido en el sistema de demanda de alimentos, hemos podido asignar precios externos procedentes de otra encuesta más o menos homogénea a la utilizada. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (M.A.P.A) efectúa anualmente una encuesta a 2.500 hogares españoles. La información suministrada es la de cantidades, gastos y precios de los diferentes productos alimenticios adquiridos en el hogar. La existencia de precios, diferentes para cada uno de los meses y según el tamaño del municipio de residencia de las familias, nos ha permitido asignar estos precios de una manera más o menos homogénea a las cohortes de nuestra base de datos. Las cohortes se encuentran caracterizados por el mes de encuesta y el tamaño del municipio, de tal manera que los diferentes precios publicados por el M.A.P.A por meses y tamaño de

municipio son asignados a las cohortes según estos dos factores. Es decir, los precios asignados corresponden a los del mismo período de la encuesta (Abril de 1990 a Marzo de 1991) y las clasificaciones de los hogares según el tamaño del municipio son las mismas.

La utilización de precios externos en el análisis de demanda de productos alimenticios con datos de corte transversal ha sido realizada anteriormente por Alderman (1988) para la estimación de un sistema de demanda para Pakistán.

Estimó un modelo AIDS con los datos de las encuestas de presupuestos de 1979 y 1982. Estos datos no incluían información sobre precios. Los precios asignados a los datos de las encuestas fueron obtenidos del Boletín Mensual de Estadística de Pakistán. Señaló que existen 2 dificultades diferentes a la hora de ligar ambas fuentes de datos. La primera era la inexistencia de una exacta correspondencia entre los grupos de productos considerados por la encuesta y los suministrados por los boletines mensuales. La segunda era la falta de correspondencia entre las fuentes informativas de los precios y los mercados en los que los hogares encuestados efectúan sus compras.

En nuestro caso, el primero de los problemas no se nos ha presentado para los productos cárnicos, aunque sí para los pescados. El precio de los pescados frescos ha sido asignado al grupo pescados, formado por pescados frescos, congelados, crustáceos, etc. De todas maneras esta última actuación está justificada por 2 razones : a) los pescados frescos representan más de la mitad del gasto total de pescados y b) el comportamiento de los precios es similar para todas las clases de pescados.



El segundo de los problemas ha sido más o menos solucionado al asignar diferentes precios según meses de encuesta y tamaño de municipio pues creemos que son los 2 factores que marcan las diferencias de precios.

Un enfoque parecido al anterior fue realizado por Teklu y Johnson (1988). Estos autores estimaron un modelo AIDS y un modelo GADS para la demanda de productos alimenticios en Indonesia. Los datos utilizados provienen de la Encuesta de Presupuestos Familiares de Indonesia de 1980. Dicha encuesta no proporciona información sobre precios por lo que los índices de precios calculados a nivel de distrito fueron utilizados en la estimación del sistema de demanda.

La disponibilidad de los precios ha conducido a poder especificar un sistema de funciones de demanda y a analizar los efectos de los precios, a través del cálculo de las elasticidades precio directas y cruzadas.

La forma funcional seleccionada ha sido la propuesta por Deaton y Muellbauer (1980a), Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS). Las funciones de demanda en forma de proporciones de gasto tienen la siguiente forma:

$$w_i = \alpha_i^* + \beta_i \log \frac{Y}{P} + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \log p_j \quad (5.12)$$

donde:

w_i : participación en el gasto del bien ($i=1,2,\dots,6$).

y: gasto per cápita en carnes y pescados.

p_j : precio del producto j .

$$\log P = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj} \log p_k \log p_j \quad (5.13)$$

Las razones de su elección han sido: a) las ventajas que ofrece respecto a otros sistemas de demanda, citadas en el capítulo anterior, b) la mayoritaria utilización en los últimos análisis de demanda, especialmente en aquellos que utilizan datos de corte transversal.

El modelo (5.12) es no lineal lo que complica considerablemente la estimación. Deaton y Muellbauer (1980a) plantearon una fácil linealización mediante la utilización del índice de precios de Stone siguiente:

$$\log P = \sum_{i=1}^6 w_i \log p_i \quad (5.14)$$

Este índice ha sido utilizado en la mayoría de los análisis de demanda efectuados con el modelo AIDS. No obstante, como ya comentaron Eales y Unnevehr (1988), y posteriormente Burton y Young (1992), la utilización de este índice está generando problemas de simultaneidad en el modelo. Para evitar estos problemas, los primeros utilizaron un índice alternativo que consistía en retardar un período el vector de participaciones del gasto.

Los segundos utilizaron el siguiente índice de precios:

$$\log P = \sum_{i=1}^6 \bar{w}_i \log P_i \quad (5.15)$$

\bar{w}_i : media de las participaciones de gasto w_i .

Además, como ha demostrado Pashardes (1993), la utilización del índice de precios de Stone conduce a estimaciones sesgadas sobre todo cuando se utilizan datos desagregados. El índice sugerido por Burton y Young (1992) ha sido el utilizado en el presente trabajo.

En esta misma línea, Contreras y Sancho (1992), plantearon la elaboración de un índice alternativo al de Stone que recogiera toda la información relevante contenida en los precios. Este nuevo índice fue obtenido mediante el análisis de componentes principales. Las variables utilizadas en este análisis fueron los logaritmos de los diferentes índices de precios y los productos entre pares de precios. El primer factor, que explicaba el 96'2% de la varianza total, fue utilizado como un índice de precios representativo. Estimaron el modelo AIDS utilizando el índice de Stone y este nuevo índice. Concluyeron que las diferencias en los parámetros estimados para ambos índices eran insignificantes.

Los análisis de demanda con datos de series temporales han considerado, en la mayoría de los casos, que los individuos representativos son homogéneos, respecto de las diferentes categorías sociodemográficas. Sin embargo, este supuesto no puede ser aceptado de ninguna manera cuando realizamos análisis de demanda con datos de corte transversal. La no introducción de estos factores, que lógicamente estarán correlacionados con el gasto conducirá a resultados sesgados.

Los factores sociodemográficos (citados en el apartado anterior) han sido introducidos en el sistema formulado en (5.12) por medio del procedimiento de traslación propuesto por Pollak y Wales (1981).

El término independiente del modelo queda expresado de la siguiente manera:

$$\alpha_i^* = \alpha_i + \sum_{j=1}^3 \mu_{ij} n_j + \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} D_j + \sum_{j=1}^3 \theta_{ij} d_j + \xi_i S + \lambda_i R \quad (5.16)$$

donde:

n_j : número de miembros del hogar por categorías de edad ($j=1,2,3$).

D_j : variable ficticia que toma el valor 1 para el tamaño del municipio j y 0 en el resto ($j=1,2,3$).

d_j : variable ficticia que toma el valor 1 para el trimestre j y 0 para el resto ($j=1,2,3$).

S : porcentaje de varones.

R : porcentaje de personas remuneradas.

Como ya se ha efectuado anteriormente la separabilidad débil de las preferencias ha sido supuesta. Este supuesto nos permite utilizar la variable gasto en carnes y pescados como medida del poder adquisitivo, y excluir del modelo los precios de todos los demás productos alimenticios. Es decir, se puede considerar el sistema de carnes y pescados como un subsistema independiente del resto de los productos alimenticios.

La especificación del sistema de demanda de productos cárnicos y pescados es la siguiente:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \log \frac{y}{P} + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \log p_j + \sum_{j=1}^3 \mu_{ij} n_j + \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} D_j + \sum_{j=1}^3 \theta_{ij} d_j + \xi_i S + \lambda_i R + U_i \quad (5.17)$$

5.2.2. Estimación y validación

El modelo (5.17) con la restricción de agregación fue estimado por FIML. La ecuación eliminada en la estimación fue la correspondiente a otras carnes.

Se efectuaron mediante el test del ratio de verosimilitud los contrastes de significatividad conjunta por grupos de variables (estos contrastes son válidas si las perturbaciones aleatorias son homocedásticas).

Los resultados de dichos contrastes aparecen en el cuadro 33.

Los 2 primeros contrastes son rechazados, por lo que, tanto la variable porcentaje de varones en el hogar como la variable porcentaje de miembros remunerados son significativas, al nivel de significación del 5%.

Esto indica que el modelo especificado en (5.17) no es rechazado. Sin embargo, el contraste 3 conduce a no rechazar la hipótesis nula de igualdad a cero de los parámetros correspondientes a las variables ficticias trimestrales.

Cuadro 33. Contraste de igualdad a cero de los parámetros por grupos de variables.

	$\log L_R$	$\log L$	RV	g.l.	$\chi^2(0,05)$
Contraste 1					
$H_0: \xi_i=0$	11.639,4	11.648,7	18,6	5	11,1
$H_1: \xi_i \neq 0$					
Contraste 2					
$H_0: \lambda_i=0$	11.607,0	11.648,7	64,8	5	11,1
$H_1: \lambda_i \neq 0$					
Contraste 3					
$H_0: \theta_{ij}=0$	11.637,6	11.648,7	22	15	25
$H_1: \theta_{ij} \neq 0$					
Contraste 4					
$H_0: \delta_{ij}=0$	11.531	11.637,6	213,2	15	25
$H_1: \delta_{ij} \neq 0$					
Contraste 5					
$H_0: \mu_{ij}=0$	11.535,1	11.637,6	205	15	25
$H_1: \mu_{ij} \neq 0$					
Contraste 6					
$H_0: \gamma_{ij}=0$	11.602,9	11.637,6	69,4	30	43,8
$H_1: \gamma_{ij} \neq 0$					

L_R : logaritmo de verosimilitud del modelo restringido
 L : logaritmo de verosimilitud del modelo sin restringir
 RV: ratio de verosimilitud
 g.l: grados de libertad

El contraste 4 y contraste 5 indican que la hipótesis nula de igualdad a cero de los correspondientes parámetros es rechazada al nivel de significación del 5%. Esto quiere decir que las variables número de miembros por categorías de edades y tamaño del municipio son significativas en la explicación de la demanda de productos cárnicos y pescados. En último lugar, se ha contrastado la significatividad conjunta de los precios, y la hipótesis nula no ha sido lógicamente rechazada al nivel del 5%.

Los contrastes anteriores nos han indicado que la mejor especificación del Sistema de Demanda Casi Ideal para productos cárnicos y pescados en España es la siguiente:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \log \frac{Y}{P} + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \log p_j + \sum_{j=1}^n \mu_{ij} n_j + \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} D_j + \xi_i S + \lambda_i R + U_i \quad (5.18)$$

Los resultados obtenidos de la estimación por FIML de este modelo aparecen en el cuadro 34.

Cuadro 34. Parámetros estimados para la demanda de productos cárnicos y pescados.

Parámetros	TERNERA VACA	CERDO	OVINO CAPRINO	AVES	OTRAS CARNES	PESCADO
α	0,3626 (0,62)	0,0971 (0,26)	-0,8222 (-2,07)*	0,5782 (1,22)	-0,0022 (-0,00)	0,7865 (1,32)
β	0,0425 (7,81)*	-0,0091 (-2,58)*	0,0257 (6,75)*	-0,0398 (-10,95)*	-0,0608 (-11,15)*	0,0415 (7,39)*
γ_{i1}	0,0219 (0,24)	-0,0206 (-0,36)	0,0502 (0,82)	-0,0756 (-1,06)	0,1046 (0,98)	-0,0805 (-0,9)
γ_{i2}	0,0438 (1,44)	0,0094 (0,47)	-0,0431 (-2,04)*	-0,0023 (-0,08)	0,0028 (0,77)	-0,0106 (-0,31)
γ_{i3}	-0,0092 (-0,34)	0,0411 (2,3)*	-0,0277 (-1,14)	0,0035 (1,45)	-0,0111 (-0,32)	-0,028 (0,91)
γ_{i4}	0,0177 (0,39)	0,0277 (0,89)	-0,043 (-1,23)	0,0138 (0,36)	0,0382 (0,7)	-0,0545 (-1,03)
γ_{i5}	-0,1314 (-1,95)*	-0,0386 (-0,85)	0,1868 (3,83)*	-0,0034 (-0,065)	0,0292 (0,36)	-0,0426 (-0,59)
γ_{i6}	0,0053 (0,12)	-0,0115 (-0,41)	-0,0222 (-0,69)	-0,006 (-0,17)	-0,0824 (-1,58)	0,1168 (2,52)*
μ_{i1}	-0,0081 (-2,65)*	0,0048 (2,45)*	-0,0042 (-1,76)	0,0032 (1,15)	0,0068 (1,66)	-0,0025 (-0,7)
μ_{i2}	0,008 (3,09)*	-0,006 (-3,45)*	0,0015 (0,77)	-0,0155 (-6,16)*	0,0068 (1,82)	0,0051 (1,78)
μ_{i3}	0,0098 (2,01)*	-0,019 (-6,82)*	0,0112 (3,45)*	0,0075 (2,04)*	-0,029 (-5,78)*	0,0196 (4,26)*
α_{i1}	0,0279 (2,83)*	0,0286 (4,95)*	0,0466 (6,7)*	0,0059 (0,84)	-0,031 (-2,67)*	-0,0221 (-2,14)*
α_{i2}	-0,0045 (-0,58)	0,0134 (2,71)*	0,0152 (2,54)*	0,0012 (0,2)	-0,021 (-2,21)*	-0,0034 (-0,41)
α_{i3}	0,0195 (2,78)*	-0,0046 (-1,03)	0,0000 (0,00)	-0,0031 (-0,63)	-0,016 (-1,97)*	0,0049 (0,67)
ξ_i	0,0186 (0,16)	0,0303 (3,78)*	0,0006 (0,08)	-0,0267 (-2,85)*	0,014 (1,08)	-0,0202 (-1,74)
λ_i	-0,0312 (4,01)*	0,0078 (1,6)	-0,0058 (-0,94)	0,0681 (10,88)*	-0,015 (-1,79)	-0,0234 (-2,7)*
R ²	0,08	0,10	0,16	0,26	-	0,06
BP	0,000008	3,4	1,28	104,2	-	3,4

nota: los valores entre paréntesis corresponden con los t-ratios

* parámetros individualmente significativos al 5%.

Los contrastes efectuados son válidos si el sistema estimado es homocedástico. Se ha calculado el contraste de Breusch-Pagan suponiendo que la posible variable que genera heterocedasticidad es el gasto per cápita en carnes y pescados.

Los valores del estadístico de Breusch Pagan (Cuadro 34) indican que la hipótesis nula de homocedasticidad no es rechazada al nivel de significación del 5% para todos los productos analizados excepto para la ecuación de las aves. Por lo tanto, aceptamos que el sistema en conjunto es homocedástico. Para comprobar la exogeneidad, se ha efectuado el test de Hausman, utilizando como variable instrumental del gasto la generada siguiendo el método de agrupación de Wald (1940). Los precios utilizados son externos por lo que son exógenos. Los valores del estadístico aparecen en el cuadro 35

Cuadro 35. Test de Hausman para el sistema de demanda de productos cárnicos y pescados

Productos	Test de Hausman	$\chi^2_{-1}(0,05)$
Vacuno	0,63	3,84
Cerdo	1,75	3,84
Ovino y Caprino	0,25	3,84
Aves	1,85	3,84
Pescados	0,004	3,84

La hipótesis nula de exogeneidad de la variable gasto en productos cárnicos y pescados no es rechazada para todos los productos analizados al nivel de significación del 5%.

Los R^2 del modelo no son muy elevados, y el mejor ajuste lo presenta la ecuación correspondiente a las aves (26%) y al ovino y caprino (16%). Estos resultados son similares a los obtenidos en otros análisis de demanda de productos cárnicos con datos de corte transversal. En el cuadro 36 aparecen los R^2 obtenidos en Hamid (1972) y Caballero y Uriel

(1989).

Cuadro 36. Coeficientes de determinación.

	Presente estudio	Hamid	Caballero - Uriel
Vacuno	0,08	0,13	0,08
Cerdo	0,1	0,04	0,12
Ovino	0,16	0,06	0,27
Aves	0,26	0,02	0,14
Otras carnes	-	0,13*	0,14

* Sólo incluye bacon y jamón.

Los parámetros estimados β_i han resultado individualmente significativos al nivel de significación del 5%. Esto indica que el gasto en productos cárnicos y pescados es un factor determinante de la demanda de los diferentes productos analizados. Como ya se ha mencionado anteriormente, el test del ratio de verosimilitud ha sido utilizado para contrastar la significatividad conjunta por grupos de variables resultando todas ellas significativas. Sin embargo, los contrastes individuales son bajos en muchos de los casos lo que conduce a aceptar la hipótesis nula de igualdad a cero de los correspondientes parámetros. Para la ecuación estimada de vacuno, cerdo y ovino y caprino, alrededor del 50% de los parámetros estimados son individualmente significativos. En las demás ecuaciones tan sólo el 30% de los mismos resultaron ser significativos al nivel del 5%. La escasa significatividad individual de los precios es debida a que la propia asignación de los precios a las cohortes ha creado una cierta multicolinealidad en las series.

5.2.3. Test de separabilidad

Previamente a la imposición y contrastación de las restricciones teóricas de homogeneidad y simetría hemos efectuado un contraste de separabilidad de las diferentes

categorías de carnes en relación al pescado.

En trabajos anteriores de demanda de productos cárnicos había surgido la duda de considerar a los productos cárnicos como bienes separables de los pescados. En principio, parece lógico considerar que la decisión de compra de productos cárnicos es una decisión independiente de la de toda una serie de productos alimenticios como cereales, frutas, hortalizas, etc. Sin embargo Hayes et al. (1990) y Burton y Young (1992) plantearon la cuestión de si el pescado podía ser considerado como un bien separable de los productos cárnicos. Este supuesto que parece muy aceptable en determinados casos, no lo será en otros, concretamente en los países altamente consumidores de pescado como Japón (primer consumidor mundial) y España. En estos países el elevado consumo de pescados parece indicar que sea más lógico considerar que la demanda de carnes y pescados, es decir la demanda de proteínas de origen animal forman parte del mismo subsistema de demanda. Esta creencia nos llevó a incluir desde un primer momento al pescado en el sistema de demanda de carnes. No obstante, esta imposición a priori, puede ser contrastada, y las conclusiones que se obtengan constituyen el tercer objetivo de nuestro estudio

Los contrastes utilizados para comprobar diversos supuestos de separabilidad han sido principalmente contrastes paramétricos. Sin embargo, Alston y Chafant (1987) utilizaron un test de modelos no anidados para analizar la separabilidad entre diferentes categorías de productos cárnicos. Especificaron 2 diferentes formas funcionales y estimaron cada una de ellas con dos diferentes variables como medida del poder adquisitivo (el gasto total, y el gasto en carnes). Consideraron ambas versiones como modelos no anidados donde la misma variable dependiente era explicada por distintos regresores. El contraste realizado fue el de Cox

Los resultados obtenidos fueron que salvo para la ecuación del pollo, la estimación de la demanda de carne en Australia es mejor si se utiliza el gasto en carnes en vez del gasto total, lo que confirma la hipótesis de separabilidad del grupo carnes.

Eales y Unnevehr (1988) utilizaron un test paramétrico para contrastar la separabilidad débil entre diferentes categorías de carnes. Basándose en la condición necesaria y suficiente de separabilidad débil siguiente:

$$S_{ij} = \theta_{rs} \cdot \frac{\partial q_j}{\partial y} \quad i \in r \quad j \in s$$

donde,

S_{ij} : elemento de la matriz de sustitución de Slutsky.

q_j : cantidades demandadas del bien j .

θ_{rs} : factor de proporcionalidad entre los grupos r y s .

y : gasto total.

i, j : bienes individuales.

r, s : grupos de bienes.

El test consiste en contrastar el cumplimiento de la siguiente restricción:

$$\frac{S_{ij}}{\frac{\partial q_j}{\partial y}} = \frac{S_{jk}}{\frac{\partial q_j}{\partial y}} \quad i, j \in r \quad k \in s$$

Este contraste fue efectuado mediante un test de Wald. Los resultados obtenidos fueron que los consumidores deciden, en primer lugar, el gasto asignado a carnes en la adquisición de los siguientes productos: (1) cerdo, (2) carne de pollo y vacuno de calidades inferiores y (3) carne de pollo y vacuno de altas calidades. En segundo lugar, deciden cómo asignar el gasto en cada una de estas partidas entre los diferentes productos que las componen.

Posteriormente Hayes et al. (1990) formularon un contraste paramétrico de separabilidad entre diversas categorías de productos cárnicos y pescados para los datos japoneses.

El Sistema de Demanda Casi Ideal es derivado de la función de gasto por lo que el supuesto de separabilidad contrastado es el de cuasiseparabilidad. La función de costes es cuasiseparable si puede expresarse de la siguiente manera:

$$C(U, P) = C(U, c_1(U, p_1), \dots, c_G(U, p_G), \dots, c_N(U, p_N))$$

donde los productos están separados en N grupos y P_G es el vector de precios y $c_G(U, p_G)$ la función de costes para cada uno de los grupos.

Deaton y Muellbauer (1980b) mostraron que cuando existe cuasiseparabilidad la proporción del gasto de un grupo de bienes es:

$$w_r = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln c_r}$$

La proporción de gasto de los productos dentro de un grupo ($w_{ri} = p_i q_i / y_r$) es:

$$w_{ri} = \frac{\partial \ln c_r(p_r, U)}{\partial \ln p_{ri}}$$

Por el lema de Shepard la proporción de un subgrupo i en el gasto total y , ($w_{Gi} = p_i q_i / y$) es:

$$w_{Gi} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln c_r} \frac{\partial \ln c_r}{\partial \ln p_{ri}} = w_r w_{ri}$$

Si derivamos la expresión anterior respecto del precio del bien j perteneciente al grupo S , (p_{sj}) manteniéndose U constante, se obtiene la siguiente expresión:

$$\gamma_{risj} = \frac{\partial w_{Gi}}{\partial p_{sj}} = \frac{\partial^2 \ln C}{\partial \ln c_r \partial \ln c_s} \frac{\partial \ln c_r}{\partial \ln p_{ri}} \frac{\partial \ln c_s}{\partial \ln p_{sj}}$$

6

$$\gamma_{risj} = \gamma_{rs} w_{ri} w_{sj} \quad (5.19)$$

Si esta restricción es satisfecha, los grupos de productos r y s son cuasiseparables, por lo que los productos que los componen pueden considerarse como integrantes de 2 subsistemas de demanda independientes.

En nuestro trabajo el objetivo es analizar si los productos cárnicos son separables respecto del pescado. Por lo tanto, la restricción formulada en (5.19) queda reducida a la

siguiente expresión:

$$\gamma_{ris} = w_{ri}\gamma_{rs} \quad (5.20)$$

donde,

γ_{ris} : efecto precio cruzado entre el bien i perteneciente al grupo r y el grupo s .

w_{ri} : participación de gasto de cada categoría i respecto al gasto total del grupo r .

γ_{rs} : efecto precio cruzado entre el grupo de bienes r y s .

Si esta restricción es satisfecha, el pescado puede ser considerado como un bien separable de los productos cárnicos.

Para efectuar dicho contraste, en primer lugar se estima la forma funcional definida anteriormente para el subsistema formado por 2 ecuaciones: (1) total de carnes, y (2) pescados. El efecto cruzado del precio entre ambos productos obtenido en la estimación anterior es γ_{rs} . Este valor es utilizado para construir las restricciones definidas en (5.20).

El efecto cruzado entre los precios del total de carnes y de pescados obtenidos en la estimación del sistema de demanda anterior ha sido 0,059. Este valor y las proporciones de gasto de cada categoría de carnes respecto al gasto total de carnes nos han permitido obtener las siguientes restricciones:

$$R_1 = 0,059 \cdot \frac{\text{Vacuno}}{\text{Gasto total en carne}}$$

$$R_2 = 0,059 \cdot \frac{\text{Cerdo}}{\text{Gasto total en carnes}}$$

$$R_3 = 0,059 \cdot \frac{\text{Ovino y caprino}}{\text{Gasto total en carnes}}$$

$$R_4 = 0,059 \cdot \frac{\text{Aves}}{\text{Gasto total en carnes}}$$

$$R_5 = 0,059 \cdot \frac{\text{otras carnes}}{\text{Gasto total en carnes}}$$

Seguidamente, estas restricciones han sido introducidas en el modelo formulado en (5.18), con lo que el modelo restringido es aquel en el que los efectos cruzados de los precios de los diferentes tipos de carnes en la ecuación del pescado toman los valores de las citadas restricciones.

Este nuevo modelo ha sido estimado obteniéndose un valor negativo del logaritmo de la función de verosimilitud de 11.456,4, con lo que el ratio de verosimilitud correspondiente resultó ser 362,4. Este valor es superior a la χ^2 (5 grados de libertad), es decir, la hipótesis nula de cuasiseparabilidad entre carnes y pescados es rechazada al nivel de significación del 5%. El pescado no puede considerarse un bien separable de los productos cárnicos, sino que deben formar parte del mismo subsistema de demanda.

A priori, conociendo la estructura del consumo alimentario español habíamos optado por la introducción del pescado en el sistema de demanda de productos cárnicos. Sin embargo, hemos contrastado la adecuación de este supuesto a nuestros datos. Podemos afirmar que el

consumidor español decide el gasto asignado para la adquisición de productos de origen animal (carne y pescado), y seguidamente cómo distribuir este gasto entre las diferentes categorías de carnes y el pescado.

5.2.4. Contratación de las hipótesis teóricas

Seguidamente, las restricciones teóricas de homogeneidad y simetría fueron impuestas y contrastadas mediante el test del ratio de verosimilitud.

La hipótesis de homogeneidad no es rechazada al nivel de significación del 5% mientras que la de homogeneidad y simetría impuestas seguidamente lo fueron (Cuadro 37).

Cuadro 37. Test de homogeneidad y de homogeneidad y simetría

	$\log L_R$	$\log L$	RV	g.l.	$\chi^2(0,05)$
Homogeneidad	11.635,7	11.637,6	5	5	11,1
Homogeneidad y simetría	11.615,1	11.637,6	45	20	31,4

En la mayoría de las aplicaciones empíricas de demanda las hipótesis de homogeneidad y simetría han sido rechazadas. Es decir, la estimación de las elasticidades renta y precios son inconsistentes con la teoría neoclásica del consumidor. Estos trabajos han utilizado datos agregados de series temporales, y esta parece ser la razón de que las restricciones teóricas sean rechazadas.

Sabelhaus (1990) analiza las propiedades teóricas de un Sistema de Demanda Casi Ideal para dos conjuntos de datos: datos agregados de series temporales, y datos procedentes de varios cortes transversales para ocho categorías de productos. El contraste de las hipótesis

de homogeneidad y simetría es efectuado mediante el ratio de verosimilitud. Estas hipótesis son rechazadas para los datos agregados y aceptadas para los desagregados. Concluye que los sistemas de demanda con datos agregados son inconsistentes con la teoría y con datos procedentes de corte transversal no.

En nuestro caso, el resultado de los contrastes parece apoyar el trabajo anterior. La hipótesis de homogeneidad no ha sido rechazada aunque no la de simetría impuesta seguidamente.

Los parámetros estimados del sistema de demanda de productos cárnicos y pescados bajo la restricción de agregación y homogeneidad aparecen en el cuadro 38.

Los resultados estadísticos son muy parecidos a los obtenidos en la estimación del modelo con la restricción de agregación.

Los valores del estadístico de Breusch-Pagan indican que la hipótesis nula de homocedasticidad no es rechazada al nivel de significación del 5% para todos los productos analizados excepto para las aves. Es decir, se acepta que el sistema de demanda de productos cárnicos y pescados en conjunto es homocedástico.

Los valores del estadístico de Hausman para el contraste de exogeneidad de la variable gasto en productos cárnicos y pescados aparecen en el cuadro 39. La hipótesis nula de exogeneidad de la variable gasto en productos cárnicos y pescados no es rechazada al nivel de significación del 5% para todos los productos analizados.

Cuadro 38. Parámetros estimados para la demanda de productos cárnicos y pescados.

Parámetros	TERNERA VACA	CERDO	OVINO CAPRINO	AVES	OTRAS CARNES	PESCADO
α	0.0123 (0.21)	0.1474 (3.83)*	-0.1391 (-3.22)*	0.3195 (7.05)*	0.5485 (7.86)	0.1111 (1.75)**
β	0.0424 (7.84)**	-0.0091 (-2.6)*	0.0259 (6.85)**	-0.0399 (-11.09)*	-0.06 (-11.22)*	0.0413 (7.5)*
γ_{11}	0.0618 (1.04)	-0.0264 (-0.7)	-0.0274 (-0.65)	-0.0462 (-1.03)	0.0419 (0.57)	-0.0037 (-0.06)
γ_{12}	0.0506 (1.76)**	0.0084 (0.45)	-0.0564 (-2.87)*	0.0026 (0.1)	-0.0078 (-0.2)	0.0024 (0.07)
γ_{13}	-0.0145 (-0.56)	0.0419 (2.47)*	-0.0173 (-0.93)	0.0313 (1.36)	-0.0027 (-0.08)	-0.0386 (-1.31)
γ_{14}	0.0226 (0.51)	0.027 (0.88)	-0.0525 (-1.58)	0.0147 (0.46)	0.0306 (0.58)	-0.0451 (-0.89)
γ_{15}	-0.1235 (-1.86)**	-0.0397 (-0.91)	0.1714 (3.55)*	-0.0024 (0.05)	0.016 (0.209)	-0.0273 (-0.39)
γ_{16}	0.0029 (0.07)	-0.0112 (-0.4)	-0.0177 (-0.56)	-0.0077 (-0.23)	-0.0787 (-1.54)	0.1124 (2.45)
μ_{11}	-0.0081 (-2.68)*	0.0048 (2.45)*	-0.0042 (-1.72)**	0.0031 (1.15)	0.007 (1.69)**	-0.0026 (-0.73)
μ_{12}	0.008 (3.08)*	-0.006 (-3.46)*	0.0016 (0.82)	-0.0156 (-6.16)*	0.007 (1.85)**	0.005 (1.76)**
μ_{13}	0.0096 (2)*	-0.0189 (-6.83)*	0.0116 (3.56)*	0.0074 (2.02)*	-0.0289 (5.85)*	0.0192 (4.25)*
δ_{11}	-0.024 (-3.12)*	0.0281 (6.01)*	0.0397 (7.14)*	0.0058 (1.44)	-0.0373 (-3.81)*	-0.015 (-1.88)**
δ_{12}	-0.0031 (-0.42)	0.0132 (2.77)*	0.0123 (2.15)*	0.0022 (0.4)	-0.024 (-2.56)*	-0.0006 (-0.07)
δ_{13}	0.0213 (3.4)*	-0.0049 (-1.19)	-0.0034 (-0.71)	-0.0018 (-0.4)	-0.0195 (-2.51)*	0.0083 (1.26)
ξ_{11}	0.0022 (0.19)	0.0303 (3.78)*	-0.0000 (-0.00)	-0.0264 (-2.88)*	0.0134 (0.97)	-0.0195 (-1.69)**
λ_{11}	-0.0311 (-4)*	0.0078 (1.6)	-0.0059 (-0.98)	0.0068 (10.95)*	-0.0155 (-1.82)**	-0.0233 (-2.69)*
BP	0.0008	3.41	1.31	104.4	-	3.45
R ²	0.08	0.1	0.16	0.26	-	0.06

nota: los valores entre paréntesis corresponden con los t-ratios

* parámetros significativos al 5%.

** parámetros significativos al 1%.

Cuadro 39. Test de Hausman para el sistema de demanda de productos cárnicos y pescados.

Productos	Test de Hausman	$\chi^2_{-1}(0,05)$
Vacuno	0,65	3,84
Cerdo	1,76	3,84
Ovino y Caprino	0,27	3,84
Aves	1,83	3,84
Pescados	0,002	3,84

El grado de bondad de los ajustes no son muy altos, y prácticamente los mismos que en el sistema anterior.

Todos los parámetros β_i estimados han resultado ser individualmente significativos al nivel del 5%. Sin embargo, muchos de los demás parámetros han resultado individualmente no significativos. En las tres primeras ecuaciones aproximadamente la mitad de los parámetros estimados son individualmente significativos al 5%.

5.2.5. Resultados

5.2.5.1. Elasticidades renta y precios

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

Las elasticidades gasto derivadas del Sistema de Demanda Casi Ideal vienen dadas por:

$$\eta_i = \frac{\partial \log q_i}{\partial \log y} = 1 + \frac{\partial \log w_i}{\partial \log y} = 1 + \frac{\beta_i}{w_i} \quad (5.21)$$

$$(i=1,2,\dots,n)$$

Para obtener las elasticidades precios se parte de la siguiente expresión general:

$$\epsilon_{ij} = \frac{\partial \log q_i}{\partial \log p_j} = -\delta_{ij} + \frac{\partial \log w_i}{\partial \log p_j}$$

$$= -\delta_{ij} + (\gamma_{ij} - \beta_i \frac{d \log P}{d \log P_j}) w_i^{-1}$$

donde,

δ_{ij} : delta de Knonecter que toma el valor 1 cuando $i=j$ y 0 cuando $i \neq j$.

Para el modelo general definido por el AIDS, la expresión (5.22) queda expresada de la siguiente manera:

$$\epsilon_{ij} = -\delta_{ij} + (\gamma_{ij} - \beta_i (\alpha_j + \sum_k \gamma_{kj} \log P_k)) w_i^{-1} \quad (5.23)$$

($i=1,2,\dots,n$)

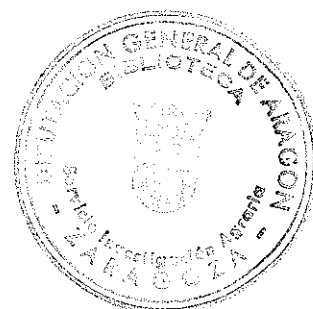
Sin embargo, si el modelo AIDS general es linealizado por el índice de precios de Stone, las elasticidades precios, como indican Green y Alston (1990) se calculan según la siguiente expresión:

$$\epsilon_{ij} = -\delta_{ij} + \frac{\gamma_{ij}}{w_i} - \frac{\beta_i w_j}{w_i} - \frac{\beta_i}{w_i} (\sum_k w_k \log P_k (\epsilon_{kj} + \delta_{kj})) \quad (5.24)$$

($i,j,k=1,2,\dots,n$)

En nuestro modelo la utilización del índice de precios ya mencionado conduce a que las elasticidades precios sean calculadas mediante la siguiente expresión:

($i,j=1,2,\dots,n$)



$$\epsilon_{ij} = -\delta_{ij} + (\gamma_{ij} - \beta_i w_j) w_i^{-1} \quad (5.25)$$

Las elasticidades precio Hicksianas se derivan a partir de la ecuación de Slutsky:

$$\epsilon_{ij}^* = -\delta_{ij} + [(\gamma_{ij} - \beta_i w_j) + w_i w_j + \beta_i w_j] w_i^{-1} \quad (5.26)$$

$$(ij=1,2,\dots,n)$$

Dichas elasticidades para el Sistema de Demanda Casi Ideal con las restricciones de agregación y homogeneidad aparecen en el cuadro 40.

Las elasticidades renta son todas individualmente significativas al 5%. Las carnes de vacuno, ovino y caprino y pescado son bienes de lujo, lo que indica que la participación relativa en el gasto total de carne y pescado de estos bienes será mayor a medida que dicho gasto aumente. Por el contrario, la carne de cerdo, aves y las otras carnes pueden considerarse bienes de primera necesidad. Es decir, las carnes de vacuno, ovino y caprino y pescados ganan participación en el gasto total de carnes y otras carnes en detrimento de la carne de cerdo, de aves y pescados cuando el gasto asignado a esta categoría de productos aumenta.

Hay que tener en cuenta que estas elasticidades han sido calculadas respecto al gasto total en productos cárnicos y pescados, y la interpretación que este hecho supone. Si estas elasticidades se hubiesen calculado respecto a otro tipo de gastos (gasto total en alimentación, gasto total) los resultados diferirían de los anteriores.

Cuadro 40. Elasticidades renta y precios para la demanda de productos cárnicos y pescados con las restricciones de agregación y homogeneidad.

	Vacuno	Cerdo	Ovino Caprino	Aves	Otras Carnes	Pescado
GASTO	1,26 (38,04)*	0,89 (23,02)*	1,4 (23,73)*	0,68 (24,27*)	0,76 (36,93)*	1,14 (61,15)*
<u>MARSHALIANAS</u>						
Vacuno	-0,66 (-1,82)	0,28 (1,63)	-0,1 (-0,67)	0,1 (0,39)	-0,82 (-2,02)*	-0,06 (-5,98)*
Cerdo	-0,28 (-0,68)	-0,89 (-4,26)	0,47 (2,5)*	0,31 (0,92)	-0,41 (-0,85)	-0,09 (-8,22)*
Ovino Caprino	-0,49 (-0,74)	-0,92 (-2,99)*	-1,3 (-4,45)*	-0,85 (-1,63)	2,57 (3,41)	-0,39 (-22,6)*
Aves	-0,31 (-0,88)	0,05 (0,25)	0,26 (1,47)	-0,82 (-2,8)*	0,1 (0,25)	0,032 (3,83)*
Otras Carnes	0,2 (58,7)*	-0,009 (-4,9)*	0,043 (3,25)*	0,14 (55,7)*	-0,87 (-161,8)*	-0,23 (-38,04)*
Pescado	-0,035 (-0,17)	-0,004 (-0,04)	-0,14 (-1,4)	-0,17 (-0,99)	-0,13 (-0,54)	-0,66 (-119,95)*
<u>HICKSIANAS</u>						
Vacuno	-0,45 (-1,25)	0,4 (2,27)*	-0,025 (-0,16)	0,26 (0,98)	-0,49 (-1,22)	0,31 (1,19)
Cerdo	-0,13 (-0,31)	-0,81 (-3,87)*	0,53 (2,8)*	0,43 (1,26)	-0,18 (-0,37)	0,17 (0,55)
Ovino Caprino	-0,26 (-0,4)	-0,79 (-2,58)*	-1,2 (-4,14)*	-0,69 (-1,3)	2,94 (3,9)*	0,018 (0,03)
Aves	-0,2 (-0,56)	0,11 (0,56)	0,31 (1,71)	-0,73 (-2,49)*	0,28 (0,71)	0,23 (0,91)
Otras Carnes	0,32 (95,7)*	0,06 (32,01)*	0,05 (40,18)	0,24 (92,66)*	-0,67 (-124,8)*	-0,007 (-1,11)
Pescado	0,15 (0,72)	0,09 (0,89)	-0,06 (-0,67)	-0,02 (-0,15)	0,16 (0,7)	-0,32 (-2,09)

nota: los valores entre paréntesis corresponden con los t-ratios

* valores significativos al 5%

Nos ha parecido interesante mostrar las elasticidades de los productos cárnicos y pescados calculadas respecto al gasto total en alimentación. Esto nos permitirá conocer las variaciones en la participación relativa del gasto en carnes y pescados cuando el gasto total en alimentación varía. Es decir, tener una visión más general del comportamiento de la demanda de carnes y pescados. Para que estas elasticidades de gasto puedan ser calculadas es

necesario el cumplimiento de la presupuestación del gasto en dos etapas (previamente supuesto en nuestro trabajo).

Bajo este contexto, Bieri y De Janvry (1972) y Manser (1976) sugirieron utilizar la siguiente relación:

$$\eta_{iy} = \eta_{ic}\eta_{cy} \quad (5.27)$$

donde,

η_{iy} : elasticidad renta del bien i respecto del gasto total en alimentación (y).

η_{ic} : elasticidad renta del bien i respecto del gasto en carnes y pescados (c).

η_{cy} : elasticidad renta del grupo de carnes y pescados (c) respecto del gasto total en alimentación (y).

Este enfoque fue utilizado por Blanciforti y Green (1988) que estimaron la demanda para 11 categorías de productos (Alimentación, Alcohol y tabaco, vestido, vivienda, transporte, servicios médicos, etc.) y la demanda de productos alimenticios para EEUU desde 1948 a 1978. Los modelos especificados fueron el Sistema Lineal de Gasto y el Sistema de Demanda Casi Ideal estáticos y dinámicos.

Las elasticidades renta del grupo de carnes y pescados respecto del gasto total en alimentación (η_{cy}) han sido calculadas en el apartado anterior, y ascendieron a 1,15 y 1,35, respectivamente.

Las elasticidades del gasto de productos cárnicos y pescados respecto del gasto total en alimentación han sido calculadas aplicando la relación (5.27) (Cuadro 41).

Cuadro 41. Elasticidades renta respecto del gasto total en alimentación de los productos cárnicos y pescados.

Productos	Elasticidades renta
Vacuno	1,45
Cerdo	1,02
Ovino y caprino	1,61
Aves	0,78
Otras carnes	0,87
Pescados	1,54

A la vista del cuadro 41, se puede decir que respecto al gasto en alimentación, salvo la carne de aves y otras carnes que aparecen como bienes de primera necesidad, los demás productos pueden considerarse bienes de lujo. Sin embargo, el valor de la elasticidad correspondiente a la carne de cerdo (cercano a uno) nos indica que la participación de este producto no se ve modificada cuando el gasto en alimentación varía.

Los productos cárnicos, cuya demanda responde más a variaciones en el gasto en alimentación, son el ovino y caprino (producto consumido en muy poca cuantía y localizado principalmente en Aragón y Castilla la Mancha), el pescado y el vacuno.

Respecto a los productos cárnicos y pescados, la carne de vacuno, ovino y caprino y pescados son considerados de lujo y los demás productos de primera necesidad. Sin embargo, respecto al gasto total en alimentación excepto la carne de aves y otras carnes que son consideradas de primera necesidad, las demás son bienes de lujo.

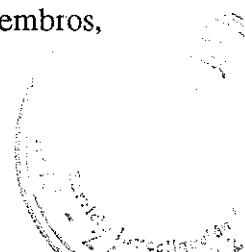
Las elasticidades precio directas, marshallianas y hicksianas, son todas negativas lo que indica el cumplimiento de la condición de negatividad. Además todas estas elasticidades salvo las dos correspondientes a la carne de vacuno, son individualmente significativas al nivel del 5%. Los valores absolutos indican que todos los productos presentan una demanda inelástica excepto la carne de ovino y caprino que es elástica, es decir la cantidad demandada de estos productos varía más que proporcionalmente ante variaciones en su propio precio.

Las elasticidades precio cruzadas hicksianas nos indican el grado de complementariedad y sustitución entre los diferentes productos. De las 30 elasticidades precio cruzadas hicksianas, 19 han resultado ser positivas y 11 negativas. Lo que indica que existe un cierto grado de sustitución entre las diferentes carnes y el pescado. No obstante, debido a que sólo 8 del total de elasticidades cruzadas han resultado ser individualmente significativas al nivel del 5%, no hemos efectuado un análisis individualizado de cada una de ellas.

5.2.5.2. Tamaño y composición del hogar

El tamaño y composición del hogar es un factor importante en los análisis de demanda, que todavía adquiere mayor importancia cuando los productos analizados presentan mayor grado de desagregación. En el apartado anterior habíamos comprobado que las tres variables correspondientes a la composición del hogar son conjuntamente significativas.

Para asegurarnos que estos factores, además de ser significativos producen efectos diferentes en la demanda de productos cárnicos y pescados según la edad de los miembros,



hemos contrastado la siguiente hipótesis:

$$H_0: \mu_{i1} = \mu_{i2} = \mu_{i3}$$

$$H_1: \text{No } H_0$$

El modelo estimado bajo esta hipótesis nula tiene la siguiente formulación:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \log y + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \log p_j + \mu_i n + \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} D_j + \xi_i S + \lambda_i R + U_i \quad (5.28)$$

El ratio de verosimilitud calculado para el modelo restringido (5.28) es 11.569,1 y el del modelo sin restringir (5.18) asciende a 11.637,6, por lo tanto el ratio de verosimilitud es 137. Este elevado valor nos indica que la hipótesis nula de igualdad del número de miembros del hogar por edades es rechazada al nivel de significación del 5%. Por lo tanto, existe un comportamiento diferente en el consumo de productos cárnicos y pescados según el número de miembros para las diferentes categorías de edades consideradas.

Los parámetros estimados correspondientes a estas variables indican que la introducción en el hogar de una persona adicional, de menos de 20 años, produce una disminución en la participación del gasto en carne de vacuno de un 5% (del valor medio). Sin embargo, cuando la persona adicional tiene edades, comprendidas entre 21 y 40 años y más de 60, se produce un incremento en la participación de gasto en carne de vacuno alrededor del 5% y 6%, respectivamente.

Por el contrario, la participación del gasto en carne de cerdo se ve modificado de

manera opuesta a la anterior. Cuando la persona adicional tiene una edad comprendida entre 0 y 20 años se produce un aumento de la participación de un 5%, y si tiene entre 21 y 60 años y más de 60 una disminución del 6'6% y del 21%, respectivamente. Esto quiere decir que conforme más edad tienen los miembros de la familia menos carne de cerdo consumen. Este hecho puede ser explicado por el incremento de la preocupación por temas de salud que conduce a que las personas de mayor edad limiten el consumo de cerdo.

La participación del gasto en carne de ovino y caprino experimenta la misma variación que la de vacuno. Es decir, la introducción de una persona adicional con edades comprendidas entre 0 y 20 años produce una disminución en la participación del gasto (6,5%) y las de edades comprendidas entre 21 y 60 y más de 60, un aumento (2'5% y 18%, respectivamente).

Las carnes de vacuno y ovino y caprino son relativamente más caras que los demás productos analizados y, se considera, carnes más saludables. Por lo tanto, si la familia tiene un mayor número de miembros jóvenes, el poder adquisitivo y las preocupaciones por temas de salud serán menores y por lo tanto su consumo. El fenómeno contrario se producirá cuando en el hogar hay personas de mayor edad.

La introducción en el hogar de un miembro adicional de 21 a 60 años produce una disminución del 12% del valor medio, en la participación del gasto en aves. Sin embargo, cuando la persona adicional tiene edades comprendidas entre 0 y 20 años y más de 60 se produce un aumento en dicha participación del 2% y 5'8%, respectivamente.

La participación del gasto en otras carnes aumenta un 3% cuando se introduce en el

hogar una nueva persona con menos de 60 años. Cuando la persona adicional tiene una edad superior a 60 dicha participación disminuye un 11%.

La variación producida en la participación del gasto en pescados es del mismo signo que la experimentada por la participación del gasto en vacuno y ovino y caprino. Es decir, la introducción de una persona adicional menor de 20 años produce una disminución en la participación del gasto del 1% (del valor medio) y la de una persona de edades entre 21 y 60 y más de 60 un aumento del 1,7% y 6,5%, respectivamente. Este comportamiento puede ser explicado por un razonamiento análogo al citado para vacuno y ovino.

5.2.5.3. Tamaño del municipio

Como se ha mencionado anteriormente las tres variables ficticias correspondientes a los diferentes tamaños de municipios han resultado ser conjuntamente significativas al nivel de significación del 5%. La variable de referencia son los municipios de mayor tamaño.

La participación del gasto en carne de vacuno alcanza el menor valor en los municipios más pequeños (menos de 10.000 habitantes) y el mayor en los municipios de 100.000 a 500.000 habitantes. Este mismo fenómeno ocurre en la participación del gasto de pescados, siendo las diferencias más atenuadas.

El consumo de vacuno y pescados es mayor conforme aumenta el tamaño del municipio. Esto es debido a que el abastecimiento de estos productos es más rápido y mejor cuando los municipios tienen unas dimensiones considerables. Los canales de distribución de

carne de vacuno y especialmente de pescado en los pequeños municipios están poco desarrollados, por lo tanto, el consumo de estos productos es menor.

Sin embargo, la participación del gasto en carne de cerdo, ovino y caprino, y aves presenta unas diferencias entre municipios de características opuestas a las enunciadas para estos 2 productos. Dichas participaciones alcanzan su valor mínimo en los municipios de 100.000 a 500.000 habitantes, aumentando progresivamente conforme el tamaño del municipio disminuye.

5.2.5.4. Sexo

La existencia relativa de más varones en el hogar produce un incremento de la participación del gasto en carne de cerdo (34% de su valor medio) y una disminución de la de aves y pescados (21% y 6'6%, respectivamente). Sin embargo, no es un factor significativo en la demanda de carne de vacuno, ovino y caprino y otras carnes.

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Del análisis descriptivo efectuado se desprende que el consumo de productos alimenticios en España ha experimentado grandes variaciones desde mitad de siglo. La alimentación española en la década de los 50 era consecuencia de la situación de autarquía y autoabastecimiento de productos en la que España se encontraba inmersa. Esta situación condicionó el que la dieta alimenticia española estuviese compuesta fundamentalmente por aquellos productos alimenticios producidos en el país (cereales, legumbres, aceite de oliva, patatas, frutas y hortalizas de temporada).

El incremento en el nivel de renta, la migración del campo a la ciudad, la incorporación de la mujer al mercado de trabajo, la disminución del tamaño de los hogares, el incremento de los hogares unipersonales, los cambios en la distribución alimenticia, la creciente preocupación por problemas de salud, etc. fueron las causas de las principales modificaciones producidas en la estructura del consumo de productos alimenticios.

Estos cambios se produjeron fundamentalmente en las décadas de los 60-70 y condujeron a una disminución del consumo de cereales y patatas y a un considerable aumento del de carnes y productos lácteos. Es decir, disminuyó la ingestión de proteínas de origen vegetal y aumentó las de origen animal. Después de este período, el consumo de productos alimenticios se estabilizó en la década de los 80. Previsiblemente, el consumo global de productos alimenticios no va a seguir aumentando, al haberse alcanzado el nivel de saturación. El desarrollo económico español condujo a un acelerado aumento de la demanda de productos alimenticios para estabilizarse seguidamente debido a la propia naturaleza de los mismos. Sin

embargo, se espera una redistribución de la demanda entre los diferentes tipos de productos. Es decir, se va a producir un desplazamiento de la demanda hacia productos con mayor grado de transformación (productos preparados, congelados, etc.) y hacia variedades de mayor calidad y por lo tanto precio.

La dieta española ha sido considerada como una de los principales exponentes de la dieta mediterránea. No obstante, últimamente y cada vez con mayor énfasis, se está poniendo en tela de juicio la adecuación de nuestra dieta a la dieta mediterránea tradicional. Por otra parte, nuestra integración al libre mercado de mercancías como consecuencia de la incorporación a la CE ha tenido un impacto considerable en la oferta de productos alimenticios, y por lo tanto en la demanda de los mismos.

Los cambios en la demanda de productos alimenticios muestran cómo la dieta española se ha ido alejando de la dieta mediterránea. Los aspectos que constatan este fenómeno son los siguientes: a) descenso del consumo de pan, arroz y cereales, lo que reduce la ingestión de fibra, b) disminución del consumo de legumbres con la consiguiente reducción de proteínas de origen vegetal e c) incremento del consumo de productos de origen animal, lo que conduce a una excesiva ingestión de proteínas y grasas saturadas.

A pesar de este alejamiento, la dieta alimenticia española todavía conserva ciertos rasgos específicos mediterráneos: un consumo relativamente alto de grasas vegetales y un consumo de leche y derivados proporcionalmente más bajo.

La integración de España en la CE ha conducido a una internacionalización de las

industrias alimentarias y a un acercamiento de los patrones de consumo de productos alimenticios entre España y los países comunitarios.

En términos generales, el consumo de productos alimenticios español ha ido acercándose a las pautas de consumo de los países comunitarios. Los aspectos más relevantes que han confirmado esta convergencia de la dieta española a la comunitaria son los siguientes:

a) las calorías per cápita diarias consumidas en España eran un 11% inferiores a la cifra media comunitaria (3.104) en 1961-1963, alcanzando la misma cifra (3.567) en 1987-1989.

b) la ingestión de calorías de origen vegetal en España y los demás países comunitarios del área mediterránea (Grecia, Italia y Portugal) era del 84% a principios de los 60. Este porcentaje descendió considerablemente para alcanzar el 69% en 1987-1989, lo que sitúa a España en torno a la media comunitaria (66%).

c) la dieta española y la comunitaria se caracterizan por una elevada proporción de calorías ingeridas procedentes de carnes y cereales (46,7% y 44,5%, respectivamente) de media en 1987-1989. Las diferencias más significativas entre ambas dietas son el mayor consumo de cereales, azúcares, lácteos y grasas animales y menor del resto de productos por parte de la Comunidad. Las diferencias existentes en la proporción de calorías consumidas de cereales, azúcares, legumbres y hortalizas son cada vez mayores y por el contrario las de arroz, patatas, frutas, carnes, lácteos, huevos, aceites vegetales y grasas animales se están reduciendo.

d) España se ha reafirmado como el principal consumidor de legumbres, frutos secos y hortalizas al aumentar las diferencias entre las proporciones ingeridas en España y el resto de la Comunidad.

e) España se ha aproximado a los patrones de consumo de los países tradicionalmente consumidores de carne. Las diferencias negativas que existían con algunos países comunitarios han disminuido y las diferencias positivas, con Portugal e Italia, aumentado.

f) la dieta española se ha ido acercando a la de los países del centro y norte de la Comunidad y se ha alejado de la de Italia y Portugal.

g) este acercamiento de la dieta española a la de los países del centro y norte de la CE es debido a una disminución de la participación de calorías procedentes de frutas, patatas y huevos y a un aumento de la de carne y grasas animales por parte española y a un incremento de la de aceites vegetales, por parte comunitaria.

Como ha quedado de manifiesto, la evolución del consumo de productos alimenticios en España ha conducido a: a) un alejamiento de la dieta española de la dieta mediterránea tradicional y b) un acercamiento a la de los países Comunitarios. No obstante, es necesario explicar este resultado que a primera vista parece indicar que España ha modificado su dieta, para convertirla en una dieta típica de los países desarrollados de su entorno. A pesar de la sustancial modificación de la dieta española, ésta sigue presentando unos rasgos mediterráneos característicos. Si bien es cierto que han existido algunos aspectos que nos han acercado a las dietas occidentales, también se ha producido, paralelamente, una variación de aquéllas hacia

unos rasgos más típicamente mediterráneos. Es decir, la convergencia entre la dieta española y las dietas comunitarias ha sido bilateral, la dieta española ha tomado ciertos rasgos de las dietas comunitarias y, estas últimas, han tomado ciertos rasgos mediterráneos.

Respecto a los productos cárnicos y pescados puede señalarse cómo el consumo de ambos productos ha aumentado considerablemente desde finales de los 50 hasta principios de los 90. El porcentaje del gasto en alimentación dedicado a carnes y pescados era de 17,6% y 8,3%, respectivamente, en 1958 para pasar a suponer un 29% y 13%, respectivamente, en 1990-1991. No obstante, la evolución ha sido diferente para ambos productos. Mientras que el porcentaje de productos cárnicos aumentó considerablemente hasta principios de los 70, momento en el que se estabilizó, el de pescados ha seguido aumentando paulatinamente.

La proporción del gasto en carne de vacuno y aves ha permanecido constante desde principios de los 70. Sin embargo, la de ovino ha disminuido un 28%, la de cerdo ha aumentado un 6,8% y la de los productos de charcutería un 19% desde principios de los 70 a principios de los 90.

Esta evolución ha situado a los productos de charcutería como los que absorben mayor porcentaje del gasto en carnes (27,4%), seguidos por la carne de vacuno (25,6%) en 1990-1991. Los otros dos productos con mayor gasto son las aves (15,4%) y el cerdo (12,5%). Sin embargo, la carne de pollo es la más consumida, en términos de cantidades físicas, seguidas por las carnes transformadas (incluyen los productos de charcutería).

El porcentaje del gasto en pescados frescos y conservas han disminuido un 14,6% y

24%, respectivamente, desde principios de los 70 a los 90. Sin embargo, el de moluscos y crustáceos ha aumentado un 68% en ese mismo período de tiempo. Los pescados frescos absorben casi el 50% del presupuesto dedicado a pescados, seguido por los moluscos y crustáceos (19,5%), conservas de pescados (14,2%) y pescados congelados (13,8%).

La dieta española ha ido acercándose a los patrones de consumo de carne de los países tradicionalmente consumidores. Sin embargo, excepto en el caso de las aves, las diferencias en el consumo de los diferentes tipos de carne entre España y la Comunidad se han incrementado en valores absolutos. La diferencia en la participación de calorías ingeridas de vacuno se ha acentuado en la última década situando a España como el menor consumidor comunitario de este tipo de carne. Por otra parte, la diferencia negativa que existía en la participación de carne de cerdo, se ha convertido en positiva, de tal manera que España presenta una participación un 9% superior a la media comunitaria. Otro hecho remarcable es la disminución de la participación de carne de aves (35,3%), lo que ha situado a España al nivel de consumo medio comunitario (11%).

El gasto medio anual por persona de productos alimenticios asciende a 155.169 pesetas en 1990-1991 y se distribuye de la siguiente manera: carne (29%), frutas, legumbres, hortalizas y patatas (19%), leche, queso, huevos y productos lácteos (14%), pan y cereales (13%), pescado (13%), aceites y grasas (4%), confitura, salsas y otros productos alimenticios (3%), café, té y cacao (2%), azúcar (15%) y otros (2%), en 1990-1991.

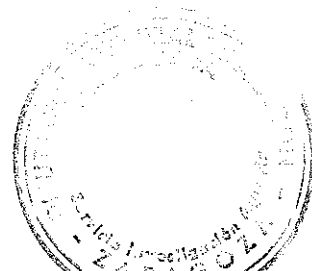
Sin embargo, este gasto medio es diferente para los hogares que pertenecen a diferentes categorías sociodemográficas. De esta manera, el gasto per cápita medio en

alimentación en el medio no urbano es un 5% inferior a la media nacional. Además, este gasto aumenta conforme el tamaño del municipio aumenta y disminuye cuando el tamaño del hogar aumenta.

No existen prácticamente diferencias entre los gastos medios per cápita de cereales y aceites en los municipios de diferente tamaño. El gasto medio per cápita de carnes, pescados, frutas y hortalizas aumenta conforme el tamaño del municipio es mayor. De tal manera que en los municipios con menos de 10.000 habitantes es un 2%, 11%, 12% y 15%, respectivamente inferior a la media nacional y en los municipios con más de 500.000 habitantes un 8,4%, 16%, 11% y 20%, respectivamente superior a esa media.

El gasto per cápita en alimentación disminuye conforme el tamaño del hogar aumenta. Esta misma evolución se produce para los distintas categorías de productos. De tal manera, que en algunos casos el gasto per cápita en las familias con 6 miembros es la mitad que en las familias unipersonales. Por el contrario, el gasto medio per cápita en azúcares es superior a la media en los municipios de menor tamaño (31%) e inferior en los municipios con más de 500.000 habitantes (26%).

El gasto medio per cápita de productos cárnicos era de 45.834 pesetas al año y se distribuye de la siguiente manera: productos de charcutería (27%), vacuno (26%), aves (15%), cerdo (13%), ovino (9%), carnes preparadas (5%) y otras carnes (4%) en 1990-1991. El gasto medio en pescados asciende a 20.194 pesetas año per cápita y la mitad es para pescados frescos.



El gasto medio per cápita en carnes y pescados aumenta al aumentar el tamaño del municipio. En concreto, el gasto en carne de vacuno, pescados frescos, crustáceos y moluscos y pescados en conserva aumenta al aumentar el tamaño del municipio. Por el contrario el gasto medio en carne de cerdo, pescados congelados y secos disminuye al aumentar éste. El mayor gasto en carne de ovino y caprino se efectúan en los municipios con menos de 10.000 habitantes y en carne de aves y productos de charcutería en los municipios con más de 500.000.

Este consumo diferente según tamaño del municipio puede ser explicado por varios factores. La carne de vacuno, pescados frescos y crustáceos y moluscos, son los productos más caros y que tienen la consideración de productos de mayor calidad alimenticia (salud, prestigio social, etc.). Las familias residentes en municipios con más de 500.000 habitantes están más condicionados por estos factores y sus rentas medias son superiores lo que conduce a un mayor consumo de este tipo de productos más caros.

Por otra parte, estos productos tienen unos canales comerciales más específicos que presentan un mayor desarrollo en los municipios de mayor tamaño. El ejemplo más claro lo constituyen los pescados frescos, productos que no tienen distribución o muy restringida en los municipios pequeños del interior del país.

La segunda parte del trabajo ha consistido en analizar la estructura de la demanda de productos alimenticios en general y de productos cárnicos y pescados en particular.

Para efectuar este análisis hemos contado con la información desagregada por hogares

de la Encuesta de Presupuestos Familiares de 1990-1991. Esto supone uno de los aspectos novedosos de este trabajo, ya que la citada información no ha sido utilizada anteriormente. Por otra parte, han habido ciertas limitaciones en el presente estudio, por dos razones: a) no disponibilidad de información sobre las cantidades adquiridas ni sobre los ingresos declarados por los hogares (todavía en fase de elaboración) y b) no depurado de los datos por parte del Instituto Nacional de Estadística (INE).

El otro aspecto novedoso ha consistido en utilizar, en vez de la información desagregada de las familias, una serie de cohortes homogéneas previamente construidas. La creación de estas cohortes ha sido realizada de tal manera que las familias que pertenecen a cada cohorte son lo más homogéneas posible (comparten alguna característica en común) y las cohortes entre sí presentan importantes diferencias. Las razones que han conducido a la obtención de esta nueva base de datos, integrada por las medias aritméticas para los distintas cohortes, han sido numerosas: a) existencia de un alto porcentaje de hogares que no realizan ningún gasto en el hogar en la semana de referencia, y b) posibilidad de crear un pseudo panel de datos que permita introducir en el modelo una serie de factores no observables.

La metodología utilizada ha sido la especificación y estimación de sistemas completos de demanda. La separabilidad débil ha sido supuesta, lo que nos ha permitido considerar la toma de decisiones del consumidor como un proceso en dos etapas. En primer lugar, se efectúa la asignación del gasto en alimentación entre las diferentes categorías de productos alimenticios (carne, cereales, pescados, etc.). En segundo lugar, se distribuye el gasto en carnes y pescados entre las diferentes categorías de productos que los integran.

El supuesto de separabilidad débil y la falta de la información sobre la renta ha conducido a la utilización del gasto total en alimentación y del gasto en carnes y pescados, como variables del poder adquisitivo para ambos sistemas de demanda.

El modelo especificado para la demanda de productos alimenticios ha sido una curva de Engel. Eso ha venido condicionado por la falta de información sobre precios. La forma funcional especificada para esta curva de Engel es el sistema Working-Leser, es decir un Sistema Casi Ideal de Demanda bajo el supuesto de que los precios son constantes para los diferentes individuos. En cambio, el modelo especificado para la demanda de productos cárnicos y pescados ha sido el Sistema Casi Ideal de Demanda, pero con los precios procedentes de otra fuente de información ajena a la encuesta utilizada. La especificación de ambos sistemas ha sido completada mediante la introducción de toda una serie de variables sociodemográficas, según el procedimiento de traslación propuesto por Pollak y Wales (1981).

A partir de ahora vamos a ir citando las conclusiones más relevantes obtenidas de esta parte del trabajo.

La estimación del sistema de curvas de Engel fue efectuado por MCO ecuación por ecuación. Para evitar la singularidad de la matriz de varianzas y covarianzas que la imposición de la restricción de agregación genera, la ecuación correspondiente a los otros productos alimenticios fue eliminada de la estimación. El modelo estimado ha sido sometido a dos contrastes de especificación: a) el contraste de Breusch-Pagan para comprobar la hipótesis de homocedasticidad del modelo y b) el contraste de Hausman, para comprobar la exogeneidad de la variable gasto en alimentación.

Los valores del estadístico de Breusch-Pagan condujeron a no rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad al nivel de significación del 5% para todos los productos analizados excepto para pescados que fue rechazado y leche, queso y huevos que fue aceptado al nivel del 1%. En general, se acepta que el sistema de demanda de productos alimenticios es homocedástico. Los parámetros estimados bajo heterocedasticidad siguen siendo insesgados (por lo tanto válidos) aunque menos precisos. Para efectuar los contrastes oportunos han sido calculados los t-ratios consistentes bajo heterocedasticidad propuestos por White (1980).

Los valores del estadístico de Hausman nos indicaron que la hipótesis nula de exogeneidad de la variable gasto per cápita en alimentación no es rechazada al nivel de significación del 5%. Por lo tanto, la estimación MCO del sistema de curvas de Engel es aceptable.

Los factores que han resultado más relevantes en la explicación de la demanda de productos alimenticios han sido: (1) gasto en alimentación, (2) tamaño y composición del hogar, (3) tamaño del municipio, (4) factores trimestrales y (5) porcentaje de varones en el hogar.

La variable gasto en alimentación ha resultado ser individualmente significativa al nivel del 5% para todos los productos analizados excepto para las frutas, hortalizas, legumbres y patatas. Los factores sociodemográficos han resultado conjuntamente significativas al nivel del 5%.

Los parámetros estimados nos han permitido calcular las elasticidades renta, que en

nuestro caso corresponden con elasticidades gasto, a largo plazo. Los bienes analizados han quedado clasificados de la siguiente manera: a) los pescados, carnes, aceites y grasas y otros productos alimenticios como bienes de lujo y b) los cereales, leche, queso y huevos como bienes de primera necesidad.

La utilización del gasto en alimentación como medida del poder adquisitivo nos permite la siguiente interpretación de estas elasticidades. Cuando el gasto asignado a alimentación aumenta, la demanda de los diferentes productos alimenticios también aumenta pero en mayor proporción en el caso de pescados, carnes, aceites y grasas y otros productos alimenticios y en menor medida en cereales, leche, queso y huevos. Es decir, se produce una distribución del gasto en alimentación que beneficia al primer grupo de bienes en detrimento del segundo.

Estos resultados parecen bastante lógicos según los conocimientos a priori que tenemos sobre el consumidor español. Como se ha citado en el apartado descriptivo, son precisamente los productos cárnicos y pescados los que habían experimentado los mayores incrementos. Esto mostraba una cierta preferencia del consumidor español hacia este tipo de productos. Por otra parte, los cereales se habían revelado como el grupo de productos con una evolución más negativa, es decir, menos preferidos por el consumidor español.

Los factores sociodemográficos han resultado ser bastante importantes en la determinación de la demanda de productos alimenticios. Especialmente, el tamaño y composición del hogar, y el tamaño del municipio han sido los más significativos.

Cuando el gasto en alimentación se mantiene constante, la introducción en el hogar de un miembro adicional de cualquier edad produce un incremento en la participación del gasto en carnes y pescados y una disminución en la de leche, queso y huevos y frutas, hortalizas, legumbres y patatas. El mayor incremento se produce cuando la persona adicional tiene edades comprendidas entre 21 y 60 años, para las carnes y más de 60 años para los pescados. Además, el efecto que la adición de un nuevo miembro produce en la participación del gasto en carnes y pescados es la misma para las otras categorías de edades. La disminución producida en la participación del gasto en leche, queso y huevos es de la misma cuantía cuando la persona adicional tiene más de 21 años.

El efecto (positivo o negativo) en la participación del gasto en cereales y aceites y grasas depende de la edad del nuevo miembro del hogar. En el caso de los cereales, la introducción de un nuevo miembro con una edad inferior a 20 años produce un aumento en la participación y la introducción de un miembro, de cualquier otra edad, una disminución. La participación del gasto en aceites y grasas aumenta cuando el nuevo miembro es mayor a 60 años y disminuye en los demás casos. Este último hecho puede ser explicado por un arraigado hábito de los consumidores españoles de mayor edad al consumo de aceites que parece no existir en las nuevas generaciones.

Existen ciertas economías de escala en el consumo de productos alimenticios. Por ejemplo, en la demanda de carne se producen economías de escala cuando los nuevos miembros del hogar tienen edades comprendidas, entre 0 y 20 años y más de 60. En la demanda de cereales estas economías de escala se observan cuando los nuevos miembros tienen más de 20 años. Y en el consumo de pescados y de leche, queso y huevos, las

economías de escala se producen independientes de la edad de las nuevas personas introducidas en el hogar.

El tamaño del municipio es un factor importante en la explicación de la demanda de productos alimenticios. La demanda de frutas, hortalizas, legumbres y patatas es mayor en las grandes ciudades que en los demás municipios. En cambio, la de aceites y grasas es inferior. Este hecho parece indicar que las modificaciones que se producen en los hábitos de consumo en España (aumento del consumo productos vegetales y disminución de aceites y grasas) están adoptándose primero en los núcleos urbanos, que son más receptivos a las nuevas circunstancias. El mayor consumo de carnes se realiza en los municipios de menor tamaño. Por el contrario, estos municipios son los que presentan un menor consumo de pescados. Este último hecho puede ser explicado por la difícil distribución de los pescados a los municipios pequeños, lo que conduce a una menor oferta. Esta dificultad en la distribución de pescados parece apuntar a que en los municipios menores: a) el pescado se consuma en bajas cantidades, y b) esta fuente de proteínas animales sea sustituida por un mayor consumo de productos cárnicos. Por último, el consumo de cereales es mayor en los municipios menores de 10.000 habitantes e inferior en los municipios mayores.

Los efectos trimestrales han resultado ser significativos en la explicación de la demanda de productos alimenticios. Sin embargo, no creemos que este hecho sea debido a una estacionalidad en la demanda de los productos alimenticios sino a las diferencias de precios a lo largo del año.

La demanda de carnes, pan y cereales se ve afectada positivamente por el número de

varones en el hogar y la de frutas, hortalizas, legumbres y patatas negativamente. Es decir, cuando hay mayor número de miembros varones se consume más carne y cereales y cuando hay más mujeres se consumen más frutas, hortalizas, legumbres y patatas. La demanda del resto de productos no se ve afectada por el sexo de los miembros del hogar.

El sistema de demanda de productos cárnicos y pescados (Sistema de Demanda Casi Ideal) ha sido estimado por FIML debido a la necesidad de imponer restricciones entre ecuaciones. En primer lugar, fue estimado imponiendo la restricción de agregación y seguidamente las restricciones de homogeneidad y simetría fueron impuestas y contrastadas mediante el ratio de verosimilitud. La primera no fue rechazada al nivel de significación del 5%. En cambio, la restricción de simetría impuesta sobre el modelo homogéneo fue rechazada para el mismo nivel de significación. Este resultado es bastante lógico si se piensa que tipo de precios han sido utilizados y que ha sido rechazada en la mayoría de los trabajos empíricos de demanda.

El sistema de demanda homogéneo ha sido sometido a los contrastes de especificación (contraste de Breusch-Pagan y de Hausman). Los estadísticos de Breusch-Pagan calculados han conducido a aceptar la hipótesis nula de homocedasticidad al nivel de significación del 5% para todos los productos analizados excepto para las aves. En general, el sistema de demanda de productos cárnicos y pescados es homocedástico. Los valores de los estadísticos de Hausman nos indican que la hipótesis nula de exogeneidad de la variable gasto per cápita en carnes y pescados es aceptada al nivel de significación del 5%.

Las variables que han resultado explicativas en la demanda de estos productos han

sido: (1) gasto total en carnes y pescados, (2) precios de los productos, (3) tamaño del hogar según edad de sus miembros, (4) tamaño del municipio, (5) porcentaje de varones en el hogar y (6) porcentaje de personas remuneradas en el hogar. Los parámetros estimados para la versión homogénea del modelo han sido utilizados para calcular las elasticidades renta y precio, marshallianas y hicksianas.

Todas las elasticidades renta calculadas son individualmente significativas al nivel del 5%. Los valores obtenidos de estas elasticidades nos indican que la carne de vacuno, ovino y caprino y pescados son bienes de lujo, es decir su participación en el gasto de carnes y otras carnes aumenta cuando dicho gasto aumenta. La carne de cerdo, aves y pescados son bienes de primera necesidad. Esta clasificación ha sido obtenida con las elasticidades renta calculadas respecto del gasto en carnes y pescados. Si estas elasticidades son calculadas respecto al gasto en alimentación la clasificación obtenida es la siguiente: a) la carne de vacuno, ovino y caprino y pescados son bienes de lujo, b) las aves y otras carnes son bienes de primera necesidad y c) la carne de cerdo presentan un valor cercano a 1.

Las elasticidades precio directas marshallianas y hicksianas son todas ellas negativas lo que indica que se cumple la condición de negatividad. Todas ellas excepto la de ovino y caprino son inferiores a uno, lo que significa que la demanda de los primeros es inelástica. Es decir, la variación en la cantidad demandada debida a variaciones en su propio precio es menor que la unidad. Las elasticidades precio cruzadas hicksianas nos muestran las relaciones de sustitución y complementariedad entre los diferentes productos. Se ha observado una escasa significatividad individual de estas elasticidades. Este hecho nos ha conducido a ser prudentes respecto a la interpretación de las mismas. En rasgos generales, parece existir un mayor grado

de sustitución entre las diversas carnes y los pescados como indica el hecho de que de 30 elasticidades cruzadas, 19 hayan resultado positivas y 11 negativas

La variable tamaño del hogar según la edad de sus miembros ha resultado, como era de esperar, significativa en la explicación de la demanda de productos cárnicos y pescados. La existencia de más miembros en el hogar con más de 21 años, produce un incremento en la participación de gasto de vacuno, ovino y caprino y pescados. Por el contrario, la participación del gasto en carne de cerdo disminuye. La explicación a este fenómeno puede ser que la carne de vacuno, ovino y los pescados son productos comparativamente más caros que el resto y considerados más saludables que la carne de cerdo. Cuando las familias tienen un mayor número de miembros de poca edad tienen menor poder adquisitivo y las preocupaciones por temas de salud son menores. Por ello, el consumo de carne de cerdo es mayor y el de los otros tres tipos de productos menor. El fenómeno contrario se produce cuando la familia tiene mayor número de personas adultas. La introducción de un miembro adicional de edades comprendidas entre 21 y 60 años produce una disminución en la participación del gasto en aves. Por el contrario, cuando las nuevas personas tienen menos de 20 años o más de 60, la participación en el gasto aumenta. Por otra parte, la introducción de un miembro con menos de 60 años produce un aumento de la participación del gasto en otras carnes. Sin embargo, la existencia de personas mayores en el hogar (más de 60 años) produce una disminución. Para comprender este resultado hay que tener en cuenta que dentro de la denominación de otras carnes, presenta un gran peso, los derivados de cerdo transformados es decir productos de charcutería. Lógicamente, se trata de productos cuyo consumo disminuye cuando la persona alcanza determinadas edades.

Las variables tamaño de municipio han resultado ser explicativas de la demanda de productos cárnicos y pescados. El consumo de carne de vacuno y pescados es menor en los municipios pequeños. El mayor consumo se produce en los municipios con más de 100.000 habitantes. Este resultado era de esperar ya que estos dos productos tienen unos canales de distribución más especializados, que se desarrollan en los municipios a partir de un determinado número de habitantes. Además, como también parece lógico, este comportamiento todavía presenta rasgos más acentuados en el consumo de pescados. Estos productos son los más difíciles de distribuir en los municipios pequeños. Por otra parte, el consumo de carne de cerdo, ovino y caprino y aves es mayor en los municipios pequeños, alcanzando su valor mínimo en los municipios de 100.000 a 500.000 habitantes.

La mayor proporción de miembros varones en el hogar no influye en la demanda de carne de vacuno, ovino y caprino y otras carnes. Sin embargo, produce un aumento en la demanda de carne de cerdo y una disminución en la de aves y pescados. Es decir, parece que éstos últimos productos son preferidos por las mujeres, al tratarse de productos más bajos en calorías y mejores para la dieta y la carne de cerdo por los hombres.

Antes de terminar con las conclusiones relativas a la demanda de productos cárnicos y pescados, y por ser el tercer objetivo del presente trabajo, vamos a comentar la contestación obtenida a la pregunta, ¿el pescado es un bien separable del sistema de productos cárnicos?. Como se ha mencionado en apartados anteriores, últimamente se ha suscitado la pregunta de si en determinados países, la demanda de productos cárnicos y pescados se determinan de manera simultánea. Es decir, se asigna un presupuesto a productos cárnicos y pescados y este presupuesto se distribuye seguidamente entre las diferentes categorías que lo componen. En

concreto, se trata de ver si los productos cárnicos y los pescados se deben considerar dos sistemas de demanda independientes, o deben formar un único sistema de demanda de proteínas animales.

En España, debido a las características del consumo de éstos productos, todo hace apuntar a que ambos productos deban considerarse integrantes del mismo sistema de demanda. Este supuesto ha sido impuesto desde el principio en la formulación del sistema de demanda de productos cárnicos. No obstante, hemos estado interesados en su contrastación empírica. Para ello hemos utilizado el contraste paramétrico de cuasiseparabilidad expuesto en el capítulo anterior. De acuerdo a lo esperado, el rechazo del citado contraste nos ha confirmado la creencia de que los distintos productos cárnicos y los pescados no son bienes separables, sino que deben ser considerados como integrantes de un mismo subsistema de demanda.

Por último, hemos creído necesario terminar este capítulo de conclusiones citando las posibles limitaciones de este trabajo, que corresponden a su vez con líneas futuras de investigación.

La primera limitación y más importante ha sido la de disponer exclusivamente de información relativa a los gastos. La disponibilidad de las cantidades nos hubiera permitido obtener los valores unitarios como cociente entre el gasto del producto y la cantidad del mismo. Estos valores unitarios los podríamos haber utilizado como aproximaciones de los precios. Bajo este contexto, podríamos haber especificado funciones de demanda para ambos sistemas, sin necesidad de utilizar precios externos, con los posibles problemas que este hecho supone. Esto nos permitiría calcular las elasticidades precio directas y cruzadas para todos los

productos. Además nos hubiese permitido utilizar el enfoque enunciado de considerar nuestros datos como un panel de datos de 128 cohortes repetidos en 12 períodos de tiempo. Es decir, se podría haber utilizado la metodología de pseudo paneles que está teniendo reciente difusión. Esto no quiere decir que la inexistencia de precios no nos lo permita sino que, los resultados más informativos y atractivos que se pueden obtener con la información de los precios, justificarían la utilización de este enfoque.

Además nos hubiese permitido determinar las elasticidades de calidad¹. Estos valores unitarios reflejan los precios de los productos y también recogen, en cierta manera, información sobre las diferentes calidades compradas.

Por último, la disponibilidad de información sobre la renta declarada por las familias nos hubiese permitido utilizarla como variable del poder adquisitivo. De cualquier manera, este punto no lo consideramos tan importante porque, como se ha citado anteriormente, esta variable también plantea problemas en la estimación.

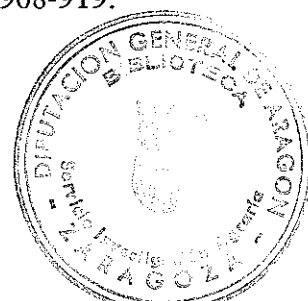
Una vez conocidas las características de la demanda de alimentos en España, otra posible extensión del trabajo consiste en analizar, en más profundidad, el acercamiento de nuestros patrones de consumo de alimentos con los países comunitarios y con cierto países mediterráneos. Esta comparación se efectuaría vía elasticidades renta y precios calculadas para los diversos países analizados. Se debería contrastar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las citadas elasticidades.

¹ Cox y Wohlgemant (1986), Deaton (1987), Deaton (1990) y Deaton y Grimard (1991)

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AASNESS J., RODSETH, A., 1983. Engel curves and systems of demand functions. *European Economic Review*, 20, 95-121.
- ABADIA A., 1984. Un sistema completo de demanda para la economía española. *Investigaciones Económicas*, 25, 5-17.
- AHMAD E., LUDLOW S., STERN N., 1988. Demand response in Paquistan: A modification of the linear expenditure system for 1976. *Pakistan Development Review*, 27(3), 293-308.
- ALDERMAN H., 1988. Estimates of consumer price response in Pakistan using market prices as data. *The Pakistan Development Review*, XXVII, 89-107.
- ALLEN R.G.D., HICKS, J.R., 1934. A reconsideration of the theory of value. *Economica*, 1.
- ALLEN R.G.D., BOWLEY, A., 1935. *Family Expenditure*. P.S. King and Son. London.
- ALSTON J.M., CHALFANT, J.A., 1987. Weak separability and a test for the specification on income in demand models with an application to the demand for meat in Australia. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 31, 1-15.
- ANDRIKOPOULOS A.A., BROX J.A., GEORGAKOPOULUS T.A., 1987. Short-run expenditure and price elasticities for agricultural commodities: The case of Greece, 1951-1983. *European Review of Agricultural Economics*, 14(3), 335-346.
- BARTEN A.P., 1967. Evidence on the Slutsky conditions for demand equations. *Review of Economics and Statistics*, 49, 77-84.
- BARTEN A.P., 1969. Maximum likelihood estimation of a complete system of demand equations. *European Economic Review*, 1, 7-73.
- BARTLETT M.S., 1949. Fitting of straight lines when both variables are subject to error. *Biometrics*, 207-212.
- BENINI R., 1907. Sull'uso della formole empiriche nell'economia applicata. *Giornale degli economisti*, Vol. 35.
- BEWLEY R.A., 1982. On the functional form of engel curves: the australian household expenditure survey 1975-1976. *Economic Record*, 58, 82-91.
- BEWLEY R.A., 1985. Goodness of fit for allocation models. *Economics Letters*, 17, 227-229.
- BEWLEY R.A., 1986. Allocation models. *Ballinger*.

- BEWLEY R.A., YOUNG T., 1987. Applying Theil's multinomial extension of the linear logit model to meat expenditure data. *American Journal of Agricultural Economics*, 69(1), 151-157.
- BLANCIFORTI L., GREEN R., 1983. An almost ideal system incorporating habits: an analysis of expenditures on food and aggregate commodity groups. *Review of Economics and Statistics*, 65, 511-515.
- BLANCIFORTI L. GREEN R.D., KING G.A., 1986. U.S. consumer behavior over the postwar period: an almost ideal demand system analysis. *Giannini Foundat Monograph*, 40. University of California.
- BOSCH-DOMENECH A., 1991. Economies of scale, location, age and sex discrimination in household demand. *European Economic Review*, 35, 1589-1595.
- BROWN J.A.C., DEATON, A., 1972. Survey in applied economics: model of consumer behaviour. *Economic Journal*, 82, 1145-1236.
- BROWNING M., DEATON A., IRISH M., 1985. A profitable approach to labor supply and commodity demands over the life cycle, *Econometrica*, 53(3), 503-543.
- BURNEY N.A., AKMAL L., 1991. Food demand in Pakistan: an application of the extended linear expenditure system. *Journal of Agricultural Economics*, 42(2), 185-195.
- BURTON M., YOUNG T., 1990. Changes in consumer preferences for meat in Great Britain: non-parametric and parametric analysis. Working Paper of the Department of Agricultural Economics, University of Manchester. WP 90/04.
- BURTON M.P., YOUNG, T., 1992. The structure of changing tastes for meat and fish in Great Britain. *European Review of Agricultural Economics*, 19, 165-180.
- BUSE R.C., SALATHE, L.E., 1978. Adult equivalent scales: an alternative approach. *American Journal of Agricultural Economics*, 60, 460-468.
- CABALLERO F., URIEL, E., 1989. Demanda de productos cárnicos en la Comunidad Valenciana. *Investigación Agraria. Economía*, 4, 5-33.
- CANALI G., 1991. Changing meat consumption behaviours in the European Community. *Food Marketing and Food Industries in the Single European Market*, 245-255.
- CASHIN P., 1991. A model of the disaggregated demand for meat in Australia. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 35, 263-283.
- COX T.L., WOHLGENANT M.K., 1986. Prices and quality effects in cross-sectional demanda analysis. *American Journal of Agricultural Economics*, 68, 908-919.



- COX T.L., ZIEMER, R.F., CHAVAS, J.P., 1984. Household demand for fresh potatoes: A disaggregated cross-sectional analysis. *Western Journal of Agricultural Economics*, 9, 41-57.
- CONTRERAS D., MIRAVETE E., SANCHO A., 1991. Análisis de integrabilidad de un sistema completo de demanda para la economía española. *Cuadernos de Economía*, 19, 1-30.
- CONTRERAS D., SANCHO A., 1992. Elaboración de un índice de precios para una función de demanda A.I.D.S. de la economía española. *Cuadernos de Economía*, 20, 291-308.
- CRAMER J.S., 1971. *Empirical econometrics*. North-Holland. Amsterdam.
- CHALFANT J.A., GRAY, T.S., WHITE, K.J., 1991. Evaluating prior beliefs in a demand system: the case of meat demand in Canada. *American Journal of Agricultural Economics*, 73, 476-490.
- CHEN P., VEEMAN M., 1989. Estimating market demand functions for meat: An update of elasticity estimates. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 37, 1061-1069.
- CHEN P.Y., VEEMAN M.M., 1991. An Almost Ideal Demand System Analysis for meat with habit formation and structural change. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 39, 223-225.
- CHENG H.T., CAPPS, O., 1988. Demand analysis of fresh and frozen finfish and shellfish in the United States. *American Journal of Agricultural Economics*, 70, 533-542.
- CHESHER A., REES, H., 1987. Income elasticities of demand for foods in Great Britain. *Journal of Agricultural Economics*, 38, 435-448.
- CHRISTENSEN L.R., JORGENSON, D.W., LAU, L.J., 1975. Transcendental logarithmic utility function. *Journal of Econometrics*, 5, 37-54.
- CHRISTENSEN L.B., MANSER M.E., 1977. Estimating U.S. consumer preferences for meat with a flexible utility function. *Journal of Econometrics*, 5-37-53.
- DEATON A., 1974. The analysis of consumer demand in the United Kingdom, 1900-1970. *Econometrica*, 42, 341-367.
- DEATON A., 1985. Panel data from time series of cross-sections. *Journal of Econometrics*, 30, 109-126.
- DEATON A., 1987. Estimation of own- and cross-price elasticities from household survey data. *Journal of Econometrics*, 36, 7-30.
- DEATON A., 1990. Price elasticities from survey data: extensions and Indonesian results. *Journal of Econometrics*, 44, 281-309.

- DEATON A., GRIMARD F., 1991. Demand analysis for tax reform in Pakistan. Discussion Paper # 151. Center of International Studies. Woodrow Wilson School. Princeton University.
- DEATON A., MUELLBAUER, J., 1980a. An almost ideal demand system. *American economic review*, 70, 312-326.
- DEATON A., MUELLBAUER, J., 1980b. *Economics and consumer behaviour*, Cambridge University Press, New York.
- DEATON A., RUIZ CASTILLO, J., THOMAS, D., 1989. The influence of household composition on household expenditure patterns: theory and Spanish evidence. *Journal of Political Economy*, 97, 179-200.
- DIEWERT W.E., 1971. An application of the Shephard duality theorem: a generalized Leontief production function. *Journal of Political Economy*, 79, 481-507.
- DURBIN J., 1954. Errors in variables. *Review of International Statistical Institute*, 23-32.
- EALES J.S., UNNEVEHR L.J., 1988. Demand for beef and chicken products: separability and structural change. *American Journal of Agricultural Economics*, 70(3), 521-532.
- EALES J.S., UNNEVEHR L.J., 1993. Simultaneity and structural change in U.S. meat demand. *American Journal of Agricultural Economics*, 75, 259-268.
- EUROSTAT, varios años. *Producción Vegetal*. Belgica.
- EUROSTAT, varios años. *Producción Animal*. Belgica.
- FAO, 1990. *Production Yearbook*, vol 44. Roma.
- FOMBY T.B., HILL R.C., JOHNSON S.R., 1984. *Advanced Econometric Methods*. Springer-Verlag. New York.
- FORSYTH F.G., 1960. The relationship between family size and family expenditure. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A*, 123.
- FULPUNI L., 1989. The almost ideal demand system: an application to food and meat groups for France. *Journal of Agricultural Economics*, 40, 82-92.
- GILES D.E.A., HAMPTON, P., 1985. An Engel curve analysis of household expenditure in New Zealand. *Economic Record*, 61, 450-462.
- GOUNGETAS B.P., JENSEN H.H., JOHNSON S.R., 1993. Food demand projections using full demand systems. *Food Policy*, 18, 55-63.

- GRACIA A., ALBISU L.M., 1992. La alimentación en los países de la CE: dieta mediterránea y dieta nórdica. Comunicación presentada en el I Congreso Nacional de Economía y Sociología Agrarias Zaragoza, 16-18 Septiembre 1992.
- HAMID M.A., 1972. A cross-sectional analysis of the demand for meat. En "The demand for food" editado por THOMAS, W.J., 1972. Manchester university Press.
- HAYES D.J., WAHL T.I., WILLIAMS, G.W., 1990. Testing restrictions on a model of Japanese meat demand. *American Journal of Agricultural Economics*, 72, 556-566.
- HEIEN D.M., WESSELLS C.R., 1988. The demand for dairy products: structure, prediction, and decomposition. *American Journal of Agricultural Economics*, 70, 219-228.
- HEIEN D., JARVIS L.S., PERALI F., 1989. Food consumption in Mexico: Demographic and economic effects. *Food Policy*, 14, 167-179.
- HEIEN D., WESSELLS C., 1990. Demand Systems Estimation with Microdata: A censored regression approach. *Journal of Business and Economic Statistics*, 8, 365-371.
- HICKS J.R., 1956. A revision of demand theory. Oxford University Press.
- HONMA M., 1993. Growth in horticultural trade: Japan's market for developing countries. *Agricultural Economics*, 9, 37-57.
- HOUTHAKKER H.S., 1960. Additive preferences. *Econometrica*, 28, 244-257.
- I.N.E., varios años. Encuesta de Presupuestos Familiares, Madrid.
- I.N.E., varios años. Encuesta Continua de Presupuestos Familiares, Madrid.
- JOHNSON S.R., HASSAN Z.A., GREEN R.D., 1984. Demand systems estimation: methods and applications. The Iowa State University Press. Ames.
- JUDGE G.G., GRIFFITHS W.E., HILL R.C., LÜTKEPOHL H., LEE T-C., 1985. The theory and practice of econometrics. John Wiley and Sons. New York.
- KAKWANI N.C., 1977. On the estimation of Engel elasticities from grouped observations with application to Indonesian data. *Journal of Econometrics*, 6, 1-19.
- KENNEDY P., 1989. A guide to econometrics. The MIT Press. Cambridge. Massachusetts.
- KENNES W., 1983. Estimating demand for agricultural commodities in Thailand, combining time-series and cross-section data. *European Review of Agricultural Economics*, 10, 357-375.
- KOÇ A., 1993. Análisis de las compras de alimentos en los establecimientos detallistas en España: una aplicación al mercado de las carnes frescas. Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza. Zaragoza.

- LEE J.Y., BROWN M.G., SEALE J.L., 1992. Demand relationships among fresh fruit and juices in Canada. *Review of Agricultural Economics*, 14(2), 255-262.
- LEHFELDT R.A., 1914. The elasticity of the demand for wheat. *Economic Journal*, Vol. 24.
- LESER C.E.V., 1941. Family budget data and price elasticities of demand. *Review of Economic Studies*, Vol. 9.
- LESER C.E.V., 1963. Forms of Engel functions. *Econometría*, 31, 694-703.
- LEWEL A., 1987. Fractional demand systems. *Journal of Econometrics*, 36, 311-337.
- LEWEL A., 1989. Nesting the AIDS and Translog demand systems. *International Economic Review*, 30(2), 349-356.
- LIN B.H., GUENTHNER J.F., LEVI A.E., 1991. Forecasting Japan's frozen potato imports. *Journal of International Food and Agribusiness Marketing*, 3(4), 55-67.
- LIVIATAN N., 1961. Errors in variables and Engel curve analysis. *Econometrica*, 29, 336-362.
- LOPEZ E., 1986. La estructura del consumo en España en 1981. Una aplicación del modelo lineal de gastos. *Cuadernos de Economía*, 39, 86-106.
- LORENZO M.J., 1988. Sistemas completos de demanda para la economía española. *Investigaciones Económicas (Segunda Epoca)*, 12, 83-130.
- LLUCH C.A., 1971a. La demanda de Bienes de Consumo, Teoría y Aplicación a España. Confederación Española de Cajas de Ahorro. Madrid.
- LLUCH C.A., 1971b. Consumer demand functions, Spain, 1958-1964. *European Economic Review*, 2, 227-302.
- MDAFRI A., BRORSEN B.W., 1993. Demand for red meat, poultry and fish in Morocco: an almost ideal demand system. *Agricultural Economics*, 9, 155-163.
- MADDALA G.S., 1988. *Introduction to econometrics*. Macmillan Publishing Company. New York.
- M.A.P.A., varios años. El consumo alimentario de España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaria General de Alimentación.
- MARIN S., 1987. Forma funcional del AIDS: VAR. demográfico errores de medida. Análisis para la economía española. *Cuadernos de Economía*, 15, 219-237.

- MARTINEZ C., SANZO M., 1991. El impacto de la integración española en la CE sobre las importaciones de manufacturas: creación y desviación de comercio 1986-1990. Documento de Trabajo 77/1991. Fundación Fondo para la Investigación Económica y Social.
- MARTINEZ C., SANZO M., SANZ F., 1991. Las importaciones españolas de manufacturas y la integración en la CEE. *Investigaciones Económicas (Segunda Epoca)*, 15, 121-141.
- MERGOS G.J., DONATOS G.S., 1989. Demand for food in Greece; an almost ideal demand system analysis. *Journal of Agricultural Economics*, 40, 983-993.
- MOLINA J.A., 1992. Análisis de las estructuras de consumo privado en la OCDE. Convergencia y preferencias intertemporales. Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza.
- MOLTO M.L., REIG E., URIEL E., 1990. La demanda de productos alimenticios en la Comunidad Valenciana: una análisis de corte transversal. *Investigaciones Económicas*, 14, 149- 164.
- MOORE H.L., 1914. *Economics cycles: their law and cause*. Macmillan, New York.
- MOSCHINI G., MEILKE K.D., 1989. Modeling the pattern of structural change in U.S. meat demand. *American Journal of Agricultural Economics*, 71, 253-261.
- NICHOLSON J.L., 1949. Variations in working class family expenditure. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 112
- O.E.C.D., 1988. *Food consumption statistics 1976-1985*. OECD, Paris.
- PASHARDES P., 1993. Bias in estimating the almost ideal demand system with the Stone index approximation. *The Economic Journal*, 103, 908-915.
- PEINADO M.L., 1985. *El consumo y la industria alimentaria en España*. Instituto de Estudios Agrarios, Pesqueros y Alimentarios. Madrid.
- PHLIPS L., 1990. *Applied consumption analysis*. Revised and enlarged edition. North-Holland. Amsterdam.
- PIERANI P., RIZZI P.L., 1991. An econometric analysis of the olive oil market in Italy. *European Review of Agricultural Economics*, 18(1), 37-60.
- POLLAK R.A., WALES T.J., 1981. Demographic variables in demand analysis. *Econometrica*, 49, 1533-1558.
- PRAIS S.J., 1959. A comment. *Econometrica*, 27.
- PRAIS S.J., HOUTHAKKER H.S., 1955. *The analysis of family budget*. Cambridge.

- RAMAJO J., 1991. Sistemas de demanda derivados de formas funcionales flexibles: aplicaciones al caso español. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura.
- RAUNIKAR R., HUANG C.L., 1987. Food demand analysis: problems, issues and empirical evidence. Iowa State University Press. Iowa.
- RAYNER A.J., STEWART J., HAMID MIAH M.A., 1972. A cross-section analysis of the demand for food, milk and beverages. En Thomas W.J., 1972. The demand for food. An exercise in household budget analysis. Manchester University Press. Manchester
- REIG E., 1992. Estructura del consumo alimentario y desarrollo económico. Investigación Agraria. Economía, 7(2), 263-282.
- REYNOLDS A., GOODARD E., 1991. Structural change in canadian meat demand. Canadian Journal of Agricultural Economics, 39, 211-222.
- RIGAS K.A., 1988. Food consumption in Greece: an application of the almost ideal demand system (AIDS). Greek Review of Agrarian Studies, II, 53-77.
- SABELHAUS J., 1990. Testing neoclassical consumer theory with aggregate and household data. Applied Economics, 22, 1471-1478.
- SAKONG Y., HAYES D.J., 1991. Testing the stability of preferences. A nonparametric approach. Journal Paper J-14686 Iowa Agriculture and Home Economics Experiment Station, Ames. Iowa.
- SAN SEGUNDO M.J., FERNANDEZ A.I., 1991. Estimación de sistemas de ecuaciones de demanda. Documento de Trabajo 91.09. Departamento de Análisis Económico. Universidad del País Vasco.
- SANZ R., 1974. Teoría estática y dinámica de la demanda. Una aplicación al consumo privado español. Instituto Iberoamericano de Desarrollo Económico. Madrid.
- SCHULTZ H., 1938. The theory and measurement of demand. Chicago University Press.
- STIGLER G.S., 1954. The early history of empirical studies of consumer behaviour. Journal of Political Economy, 62,
- STEWART J., 1991. Econometrics. Philip Allan. London
- STONE R.D., 1954a. The measurement of consumers, expenditure and behaviour in United Kingdom 1920-1938. Vol I. Cambridge University Press
- STONE R.D., 1954b. Linear Expenditure Systems and demand analysis: an application to the pattern of British demand. The Economic Journal, 64, 511-527.
- SUMMERS R., 1959. A note on least squares bias in household expenditure analysis. Econometrica, 27, 121-126.

- SWAMY G.S., BINSWANGER H.P., 1983. Flexible consumer demand systems and linear estimation: Food in India. *American Journal of Agricultural Economics*, 65, 675-684.
- SYDENSTRICKER E., KING W.I., 1921. The measurement of the relative economic status of families. *Quarterly Publications of A.S.A.*, XVII, 125.
- TEKLU T., JOHNSON S.R., 1988. Demand systems from cross-sectional data: An application to Indonesia. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 36, 83-101.
- THEIL H., 1965. The information approach to demand analysis. *Econometrica*, 33, 67-87.
- THEIL H., 1967. *Economics and information theory*. North- Holland. Amsterdam.
- THOMAS R.L., 1987. *Applied demand analysis*. Longman.
- THOMAS W.J., 1972. *The demand for food: an exercise in household budget analysis*. Manchester University Press. Manchester.
- VERBEEK M., NIJMAN T., 1992. Can cohort data be treated as genuine panel data?. *Empirical Economics*, 1, 9-23.
- VERBEEK M., NIJMAN T., 1993. Minimum MSE estimation of a regression model with fixed effects from a series of cross-sections. *Journal of Econometrics*, 59, 125-136.
- WAHL T.I., HAYES D.J., 1990. Demand system estimation with upward-sloping supply. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 38 (1), 107-122.
- WALD A., 1940. The fitting of straight lines if both variables are subject to errors. *Annals of Mathematical statistics*, 284-300.
- WHITE H., 1980. A heteroscedasticity consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica*, 48(4), 817-838.
- WINTERS L.A., 1985. Separability and the modelling of international economic integration. *European Economic Review*, 27, 335-353.
- WITTE M.A.C., CRAMER J.S., 1986. Functional form of Engel curves for foodstuffs. *European Economic Review*, 30, 909- 913.
- WOLD H., JUREEN L., 1953. *Demand analysis*. John Wiley. New York.
- WORKING H., 1943. Statistical laws of family expenditure. *Journal of the American Statistical Association*, 38, 43- 56.
- YEN S.T., CHERN W.S., 1992. Flexible demand systems with serially correlated errors: fat and oil consumption in the United States. *American Journal of Agricultural Economics*, 74, 689-696.

ZELLNER A , 1962. An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for agregation bias. *Journal of the American Statistical Association*, 57, 348-368.