

## Calidad Nutricional y demanda de carnes en España: un enfoque con datos de panel

\*BOUBAKER DHEHIBI, \*\*GIL, J., \*\*\*ANGULO, A.M<sup>a</sup>, \*\*\*\*MUR, J.

\*,\*\* *Unidad de Economía Agraria. Servicio de Investigación Agroalimentaria-DGA.*

\*\*\*,\*\*\*\* *Dpto. de Análisis Económico. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.*

\*\*\*Gran Vía, 2. 50005-ZARAGOZA. E-mail:aangulo@posta.unizar.es

### RESUMEN

La mayor parte de los trabajos publicados en España sobre demanda de alimentos han tratado de medir la influencia de variables tradicionales, renta y precios, así como la de algunas variables sociodemográficas. Sin embargo, hoy en día existen otra serie de factores que determinan, en gran medida, la decisión del consumidor final. Entre dichos factores destacan: la calidad nutricional y el contenido nutritivo de los alimentos así como la creciente preocupación por la salud. El objetivo de este trabajo es doble. Por una lado, se pretende analizar el efecto de estos dos factores en el comportamiento del consumidor de carnes. En segundo lugar, este trabajo constituye unos de los primeros intentos de utilizar datos de panel para responder a las cuestiones planteadas. La calidad nutritiva de las carnes se ha medido a través de un índice que relaciona los aportes de nutrientes de cada producto en relación con los estándares sugeridos por la Organización Mundial de la Salud. Para la consecución del segundo objetivo se ha especificado y estimado un sistema de demanda a partir del cual se han calculado las correspondientes elasticidades de los nutrientes. Los resultados tienden a contradecir los estudios tradicionales en el sentido de que mayores precios no indican menor consumo sino una demanda de mayor calidad.

*Palabras clave:* Demanda de productos de origen animal, preocupación por la salud, nutrientes, índices precio/calidad, datos de panel.

### ABSTRACT

Most of the literature on Spanish food demand measures the influence of traditional variables, income and prices, as well as some sociodemographic variables. However, nowadays other important factors determine the consumer's final choice. Among such factors are: the nutritious quality, the nutrient content of food and the increasing concern about health. The objective of this paper is twofold. On one hand, the effect of previous factors on meat consumer behaviour is analysed. On the other, this paper is one of the firsts that uses panel data to answer the previous questions. The nutritious quality of meat is measured by an index that relates nutrient content of each product with the standards suggested by the Health World Organisation. To cope with the second objective a demand system has been specified and estimated. From it, nutrient elasticities have been obtained. Results are different from traditional studies in the sense that higher prices do not indicate lower consumption but a higher quality demand.

*Key words:* Animal product demand, health awareness, nutrients, price/quality index, panel data.

Código UNESCO:5302-02, 5308-02, 5312-01.

Artículo recibido el 17 de julio de 2000. Aceptado el 30 de octubre de 2000.

## **1. Introducción**

Los trabajos de investigación dedicados a analizar la demanda de alimentos en España son bastante numerosos. La mayor parte de ellos, utilizando datos de series temporales o de corte transversal, analizan las reacciones del consumidor ante cambios en las variables tradicionales renta y precios, teniendo en cuenta además, en el caso de los análisis basados en datos de corte transversal, las características sociodemográficas de las familias.

En los últimos años se vienen constatando una serie de cambios importantes en el entorno de la alimentación en España que, hasta cierto punto, condicionan la validez de la literatura anterior. En efecto, todos los medios de comunicación vienen reiterando la relación existente entre la ingestión de ciertos nutrientes y la probabilidad de padecer enfermedades tales como distintos tipos de cáncer y/o enfermedades cardiovasculares, entre otras. Este tipo de relaciones ha generado una necesidad creciente de poseer información adicional con el fin de que los agentes sociales sean capaces de diseñar las medidas políticas y sociales más adecuadas para mejorar el bienestar social de la población. Desde esta perspectiva, en este trabajo se analizan los efectos provocados sobre la ingestión total de nutrientes, y no sobre la de productos, de cambios tanto en la renta de los individuos como en los niveles de los precios de los distintos bienes. Es decir, se calculan las elasticidades de los principales nutrientes con el fin de proporcionar la información que, bajo nuestro punto de vista, se demanda en la sociedad actual.

El objetivo planteado constituye una novedad en la literatura sobre demanda de alimentos en España. Además, los análisis necesarios para su consecución se realizan sobre la base de un panel de datos, es decir, se utilizan tanto la dimensión temporal como la transversal de los datos. En este sentido, este trabajo constituye una mejora con respecto a trabajos anteriores, al superarse las deficiencias que se cometen al utilizar una única dimensión.

Una hipótesis inicial de este trabajo consiste en aceptar un proceso de decisión del consumidor multietápico, justificado por el supuesto de separabilidad débil de las preferencias. Es decir, se asume que el consumidor distribuye el gasto total entre los grandes grupos de productos para, en etapas posteriores, distribuir el gasto destinado a cada uno de los subgrupos entre los productos que lo integran. En este sentido, en el trabajo de Angulo (1999) se demuestra como las carnes, los pescados y los huevos forman un subsistema independiente del resto de alimentos y, en consecuencia, se pueden analizar las respuestas en dichos productos y, por tanto, en los nutrientes obtenidos a partir de los mismos, como respuesta a variaciones en el gasto total destinado a dicho subgrupo (asimilado a la renta) y a sus niveles de precios.

El trabajo se ha estructurado de la siguiente manera. En el apartado 2 se describe la estructura la demanda de carnes, huevos y pescados desde un punto de vista presupuestario

y nutritivo. Además, se calculan los denominados Índices de Calidad Nutricional que permitirán observar las importantes diferencias existentes entre los productos considerados desde el punto de vista de calidad de la dieta. El apartado 3 se dedica al análisis de los datos utilizados. La metodología utilizada se describe en el apartado 4, pasando a comentar, a continuación, los principales resultados obtenidos. Finalmente, se concluye señalando los aspectos más relevantes del trabajo.

## 2. Estructura de la demanda de los principales productos de origen animal

Los productos de origen animal en España han sido, y continúan siendo, uno de los subgrupos de alimentos de mayor importancia relativa tanto desde el punto de vista presupuestario como del de la aportación de los nutrientes básicos necesarios para la actividad humana. En términos generales, y según datos de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (ECPF), en 1996, las carnes representan un 21,78% del gasto total en alimentación; el pescado, un 11,55%; y los huevos, un 2,48% (cuadro 1).

**Cuadro 1. Estructura porcentual del gasto en carnes, pescados y huevos en el hogar sobre el total de la alimentación en 1996 (%)<sup>a)</sup>**

	M. total	Según tamaño de municipio				Según nivel de estudios			
		(1)	(2)	(3)	(4)	Sin est.	Primaria	Media	Superior
Carnes	21,78	21,72	21,21	22,17	21,72	19,18	22,14	23,48	23,07
Ternera	9,75	8,33	8,59	11,05	11,07	6,06	10,02	11,90	13,58
Cerdo	5,73	6,78	6,18	5,06	4,63	6,19	5,84	5,59	4,20
Pollo	6,30	6,62	6,44	6,06	6,02	6,94	6,27	5,99	5,29
Huevos	2,48	2,67	2,73	2,33	2,12	2,64	2,54	2,33	2,15
Pescado	11,55	10,92	10,24	12,40	12,58	9,99	11,96	12,01	13,13

(a) (1) El tamaño del municipio de residencia es menor de 10.000 habitantes; (2) Está entre 10.001 y 50.000 habitantes; (3) Entre 50.001 y 500.000 habitantes; y (4) Más de 500.000.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (INE).

Como se puede observar en el mencionado cuadro existen ciertas diferencias en relación al tamaño del municipio en el que viven las familias así como respecto al nivel de educación del cabeza de familia. En este sentido, las familias cuyo cabeza posee estudios superiores así como las que habitan en los municipios de mayor tamaño destinan un mayor porcentaje de su gasto total en alimentación a carne de ternera y pescado, mientras que el

porcentaje destinado a carne de cerdo y huevos es ligeramente inferior. Estas diferencias se atribuyen a los distintos hábitos de consumo, condiciones de vida y/o peculiares formas de comercio existentes en los diferentes municipios.

Por otra parte, el cuadro 2 recoge la participación relativa de las distintas carnes, los huevos y el pescado en la ingestión total de los principales nutrientes. Se puede apreciar como los mencionados productos aportan, conjuntamente, el 15,85% del total de las kilocalorías ingeridas; el 44,18%, del total de proteínas; el 27,36%, de los lípidos; y un porcentaje importante del resto de nutrientes.

**Cuadro 2. Estructura porcentual de la participación de ingestión total de los principales nutrientes % sobre el total de alimentación en 1996**

	<i>Kilo-calorías</i>	<i>Proteínas</i>	<i>Hidratos de carbono</i>	<i>Lípidos</i>	<i>Vitaminas</i>	<i>Calcio</i>	<i>Otros minerales</i>
Carnes	11,44	27,56	-	21,13	2,14	1,78	9,15
Ternera	4,22	8,10	-	8,26	0,66	0,40	2,85
Cerdo	3,55	6,50	-	7,41	0,45	0,39	2,20
Pollo	3,67	12,97	-	5,46	1,02	0,99	4,10
Huevos	2,35	6,02	-	4,55	6,29	2,73	1,93
Pescado	2,06	10,60	0,14	1,68	3,58	2,45	4,96

*Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (INE).*

Una vez analizada la importancia relativa de los diferentes productos considerados en relación a los nutrientes aportados por la totalidad de alimentos, se ha pretendido completar dicho análisis evaluando la calidad nutricional de los diferentes productos de origen animal considerados en este trabajo en relación a los diferentes nutrientes. Para ello, se han utilizado los denominados Índices de Calidad Nutricional ( $ICN_{ik}$ ) del producto  $i$  en relación al nutriente  $k$ , calculados mediante la expresión:

$$ICN_{ik} = \frac{W_{ik}}{W_{ie}} \quad i = \text{ternera, cerdo, pollo, pescado y huevos.} \quad (1)$$

$k = \text{energía, proteínas, lípidos, calcio, hierro, magnesio, cinc, tiamina, riboflavina, niacina, ácido fólico y vitaminas B12, A y D.}$

$$\text{Siendo:} \quad W_{ik} = \frac{N_{ik}}{S_k} * 100 \quad W_{ie} = \frac{N_{ie}}{S_e} * 100 \quad (2)$$

donde  $N_{ik}$  es la cantidad del nutriente  $k$  contenida por unidad del producto  $i$  y  $S_k$  representa la cantidad diaria recomendada del nutriente  $k$ <sup>1</sup>. (El subíndice “e” hace referencia al nutriente energía).

A partir de las expresiones (1) y (2) se puede deducir fácilmente que el índice de calidad nutricional correspondiente a la energía es igual a la unidad para todos los productos, mientras que para el resto de los nutrientes se obtendrán valores superiores o inferiores a uno. Si un nutriente es deseable, el hecho de que un producto tenga un ICN superior o igual a 1 en dicho nutriente significa que dicho producto puede considerarse de buena calidad en tal nutriente. Por el contrario, si el nutriente es considerado indeseable, la interpretación vendría en sentido opuesto, es decir, un alto valor de ICN implicaría una baja calidad del producto con respecto a dicho nutriente. Por tanto, antes de entrar a valorar el Índice de Calidad Nutricional de un determinado producto respecto a un nutriente cualquiera es necesario determinar el carácter deseable o no de dicho nutriente. En este sentido, nos basaremos en la relación existente entre la ingestión, o no, de ciertos nutrientes y el padecimiento de cierto tipo de enfermedades. Aunque se podrían enumerar gran número de relaciones, nos centraremos en las más relevantes. Por ejemplo, parece existir una estrecha relación entre un elevado consumo de grasas saturadas y la probabilidad de padecer enfermedades cardiovasculares así como diversos tipos de cáncer, entre ellos, el de colon. Este hecho nos induce a tratar a los lípidos, o grasas en general, como un nutriente indeseable. El resto de nutrientes son considerados como deseables<sup>2</sup>. El cuadro 3 recoge los ICN calculados para los diferentes productos de origen animal en relación a los nutrientes considerados.

Como se puede apreciar, todos los productos considerados son de alta calidad en proteínas, hierro, cinc, riboflavina, niacina y vitamina B12. Entre los distintos tipos de carne, la carne de pollo presenta un buen índice de calidad, en cuanto a proteínas, lípidos, magnesio y niacina. La carne de cerdo, por el contrario, no se considera de calidad con respecto a lípidos, hierro y ácido fólico. Los huevos destacan especialmente por su calidad con respecto a todas las vitaminas. Además, los ICN de los huevos con respecto a los minerales son también altos (con la única excepción del magnesio). Sin embargo, el principal proble-

---

<sup>1</sup> Dichas cantidades se han tomado de la publicación “ *Recommended Dietary Allowances*” de la *National Academy of Sciences* (1989) y son las siguientes: energía, 2305 kcal.; proteínas, 46 gr.; lípidos, 76,8 gr.; calcio, 0,6 mgr.; hierro, 12,5 mgr.; magnesio, 314 mgr.; cinc, 13,5 mgr.; tiamina, 1 mg; riboflavina, 1,6 mg; niacina, 16,3 mg; ácido fólico, 167 mg; vitamina B12, 2 mg; vitamina A, 683 mg; vitamina D, 2,5 mg; y, vitamina B6, 2 mg.

<sup>2</sup> Por un lado, las proteínas, junto con los hidratos de carbono (no aportados por este tipo de carnes), son deseables ya que aportan la energía necesaria para el desarrollo de la actividad diaria. Por otro, todos los minerales y vitaminas son considerados deseables ya que contribuyen a mejorar la protección ante todo tipo de enfermedades.

**Cuadro 3. Índice de Calidad Nutricional para las distintas carnes, los huevos y los pescados**

Grupo de Nutrientes	Grupo de Carnes			Huevos	Pescado
	Ternera	Cerdo	Pollo		
Energía	1	1	1	1	1
Proteínas	3,26	3,04	6	4,18	8,72
Lípidos	2,46	2,52	1,74	2,22	0,93
Calcio	0,11	0,11	0,29	1,31	1,45
Hierro	1,36	0,88	1,21	2,70	1,62
Magnesio	0,48	0,48	0,96	0,59	2,26
Cinc	2,20	1,13	1,02	1,71	1,08
Tiamina	0,45	5,91	1,38	1,54	2,06
Riboflavína	1,12	1,05	1,29	3,17	2,22
Niacina	3,97	3,93	8,81	3,21	10,2
A. Fólico	0,54	0,20	0,83	2,30	1,57
Vitamina B12	4,50	8,44	-	13,06	96,3
Vitamina A	-	-	-	3,60	1,56
Vitamina D	-	-	-	10,76	79,4

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ECPF, la OMS y tablas de conversión de Andújar et al. (1983).

ma de los huevos radica en que el tipo de grasas (lípidos) que ellos proporcionan es de tipo saturado. Por este motivo, el valor del ICN, nada desdeñable con respecto a dicho nutriente, debe interpretarse con cierta cautela. Por último, los pescados destacan por su especial calidad en lípidos, calcio, magnesio, vitamina B12 y vitamina D.

### 3. Planteamiento teórico

Entre los numerosos estudios de investigación dedicados a analizar la demanda de productos de origen animal en España se pueden citar, entre otros, a Caballero y Uriel (1989), Moltó et al. (1990), Gracia y Albisu (1995), Laajimi y Albisu (1997) y Angulo (1999). Entre ellos, sólo Angulo (1999) incorpora en su análisis los niveles ingeridos de nutrientes. Sin embargo, su óptica de trabajo es diferente ya que supone que la función de utilidad de los consumidores depende de los nutrientes que dichos alimentos aportan y, en consecuencia, las funciones de demanda que obtiene dependen de la cantidad de nutrientes aportados por unidad de alimento. Bajo tal supuesto, Angulo (1999) obtiene las correspon-

dientes elasticidades precio y renta así como los efectos derivados de las características sociodemográficas de la muestra.

El enfoque ofrecido en este trabajo difiere del anterior, en el sentido de que en éste se seguirá trabajando en el marco teórico de la teoría de la demanda tradicional. Siguiendo a Huang (1999) se parte del supuesto de que el consumidor racional dispone de una renta y se enfrenta a una elección de combinaciones alternativas de dichos alimentos. Tras resolver el tradicional problema de maximización de la utilidad (dependiente de los distintos bienes) sujeto a la restricción presupuestaria se obtienen las funciones de demanda marshallianas representadas mediante la siguiente expresión:

$$q_i = f_i(p, m) \quad (3)$$

donde  $q_i$  es la cantidad adquirida del alimento  $i$ ;  $p$  representa el correspondiente vector de precios; y  $m$  es la renta total disponible.

Si, a continuación, se aplica la aproximación diferencial de primer orden se obtiene la siguiente expresión:

$$dq_i = \sum_j \left( \frac{\partial q_i}{\partial p_j} \right) dp_j + \left( \frac{\partial q_i}{\partial m} \right) dm \quad (4)$$

A partir de (4) puede obtenerse el siguiente sistema de demanda:

$$\frac{dq_i}{q_i} = \sum_j e_{ij} \left( \frac{dp_j}{p_j} \right) + \eta_i \left( \frac{dm}{m} \right) \quad (5)$$

donde:  $e_{ij}$  representa la elasticidad precio del alimento  $i$  con respecto al cambio en el precio del alimento  $j$ ; y  $\eta_i$  la elasticidad gasto.

El modelo propuesto presenta la ventaja de ofrecer directamente el valor de las elasticidades a la vez que no impone ninguna forma funcional rígida. La estimación de (5) proporciona los efectos que sobre las cantidades demandadas de los distintos bienes ejerce una variación porcentual en los niveles de renta y precios de los distintos bienes. No obstante, dado que el aporte de nutrientes es diferente por parte de los distintos alimentos, los cambios generados provocarán, a su vez, cambios en los niveles ingeridos de los distintos nutrientes. Teniendo en cuenta que el objetivo del trabajo es obtener los efectos sobre la demanda de nutrientes y no sobre la de los productos (es decir, se trata de calcular las elasticidades de los nutrientes con respecto a la renta y a los precios), es necesario comen-

zar definiendo el nexo existente entre las cantidades de alimentos y los niveles de nutrientes ingeridos. Para ello, se hace uso de la denominada “tecnología del consumo” (Lancaster, 1971) que se define como:

$$\phi_k = \sum_i a_{ki} q_i \quad (k = 1, \dots, K) \quad (6)$$

donde:  $a_{ki}$  es la cantidad del nutriente  $k$  aportada por unidad del alimento  $i$ ,  
y  $\phi_k$  es la cantidad total del nutriente  $k$  obtenida a través de las cantidades ingeridas de todos los alimentos.

Incorporando la relación anterior a la ecuación (4), se obtiene la siguiente expresión:

$$d\phi_k = \sum_i a_{ki} \left[ \sum_j \left( \frac{\partial q_i}{\partial p_j} \right) dp_j + \left( \frac{\partial q_i}{\partial m} \right) dm \right] \quad (7)$$

A partir de (7), se deriva la siguiente expresión matemática:

$$\begin{aligned} \frac{d\phi_k}{\phi_k} &= \sum_j \left( \sum_i e_{ij} a_{ki} \frac{q_i}{\phi_k} \right) \left( \frac{dp_j}{p_j} \right) + \left( \sum_i \eta_i a_{ki} \frac{q_i}{\phi_k} \right) \left( \frac{dm}{m} \right) \\ &= \sum_j \pi_{kj} \left( \frac{dp_j}{p_j} \right) + \rho_k \left( \frac{dm}{m} \right) \end{aligned} \quad (8)$$

donde:  $\pi_{kj}$  es la elasticidad del nutriente  $k$  con respecto al precio del alimento  $j$ .

$\rho_k$  es la elasticidad gasto del nutriente  $k$ .

De la expresión anterior se deduce que  $\pi_{kj}$  y  $\rho_k$  se calculan ponderando, respectivamente, las elasticidades precio marshallianas directas y cruzadas ( $e_{ij}$ ) y las elasticidades gasto

( $\eta_i$ ) por la contribución de cada producto a la ingestión total del nutriente  $k$   $\left[ a_{ki} \frac{q_i}{\phi_k} \right]$ .

Por tanto, una estrategia alternativa de cálculo vendría dada por el producto de la matriz de ponderaciones y la matriz de elasticidades precio y gasto, es decir por:

$$EN = CN \times EP \quad (9)$$

donde: EN, de orden  $[K \times (n + 1)]$ , representa la matriz de las elasticidades de los nutrientes con respecto a los precios de los distintos alimentos y el gasto.  
CN, de orden  $[K \times n]$ , recoge la contribución de cada producto a la ingestión total de los distintos nutrientes,  
y EP, de orden  $[n \times (n + 1)]$ , representa las elasticidades precio y gasto de los distintos alimentos.

Esta será precisamente la estrategia seguida en este trabajo. Por ello, en primer lugar, se estimará el modelo (5) utilizando datos de panel, con el fin de calcular la matriz EP. Al trabajar con datos de panel, todas las variables introducidas en el modelo teórico definido con anterioridad gozarán de la dimensión temporal, propia de las series temporales, y de la dimensión transversal, propia del corte transversal. La ventaja de los modelos estimados con datos de panel radica en que la ecuación permite introducir características específicas de las familias que permanecen constantes en el tiempo, así como variables temporales, que permanecen constantes entre todas las familias. El modelo resultante es estimado bajo los enfoques tradicionales de efectos fijos y efectos aleatorios. La selección entre uno u otro enfoque se ha realizado en base a los resultados del test de Hausman (1978). El enfoque de efectos fijos es preferible al de efectos aleatorios cuando las variables explicativas están correlacionadas con los efectos específicos no observables de las familias, ya que en este caso la estimación según los efectos aleatorios genera estimaciones sesgadas. En caso contrario, las estimaciones del modelo de efectos aleatorios son eficientes.

#### 4. Datos utilizados y transformaciones previas

La información disponible proviene de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (ECPF), elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). La información recogida, para cada hogar y trimestre, se refiere al gasto y cantidades consumidas de diversos productos durante una semana de dicho trimestre. El tamaño muestral de cada uno de los trimestres oscila en torno a 3.200 hogares, seleccionados con los condicionantes de estratificación y aleatoriedad requeridos estadísticamente. Esta muestra se renueva cada trimestre en una octava parte y, por lo tanto, ofrece la posibilidad de seguir el comportamiento de un hogar durante 8 trimestres consecutivos. En este trabajo se ha optado por trabajar con el panel de datos más reciente entre los disponibles, que abarca los trimestres comprendidos entre el primero de 1995 y el cuarto de 1996, ambos incluidos. No obstante, se han eliminado de la muestra aquellas observaciones atípicas que pudieran distorsionar los resultados obtenidos, concretamente aquellas familias que presentaban gastos nulos en todos los grupos de productos, o en todos menos en uno. El porcentaje de familias eliminadas ha sido

del 13,88%. El resultado es un panel de consumo con un tamaño muestral de 1.736 observaciones correspondientes a 217 familias.

La información así obtenida contempla dos tipos de aspectos. Por un lado, tiene en cuenta la evolución temporal en el comportamiento de una serie de familias (de forma análoga a los análisis de series temporales), a la vez que, por otro lado, se dispone de una muestra considerable de familias para cada uno de los períodos de tiempo analizados (de modo similar a un corte transversal). La consideración conjunta de estas dos dimensiones (temporal y transversal) dota al análisis de importantes ventajas. Por un lado, el gran número de observaciones disponibles permite aumentar los grados de libertad del modelo mejorando, por tanto, la eficiencia de las estimaciones. Además, también se consigue mejorar la precisión de las mismas gracias a la menor colinealidad entre las variables explicativas del modelo. Por último, los datos de panel permiten reducir o evitar sesgos en la estimación del modelo al controlar tanto los efectos individuales como los temporales.

La información disponible se refiere al gasto y a las cantidades consumidas de los distintos productos además de toda una serie de características sociodemográficas que identifican a las distintas familias, entre las que pueden citarse el nivel de educación del cabeza de familia, el tamaño de municipio en el que viven, el tamaño y la composición del hogar, la categoría socioeconómica del mismo, etc.

La única limitación existente al utilizar la información proporcionada por la ECPF radica en la imposibilidad de contar con los precios de los respectivos productos, por lo que es necesario crear variables “proxies”. El problema de la utilización de variables “proxies” para los precios ha sido tratado ampliamente en la literatura. Una alternativa usada tradicionalmente consiste en calcular los llamados “índices de valor unitario” (Deaton, 1989) obtenidos al dividir el gasto entre las cantidades consumidas. La utilización de estos índices plantea dos problemas principalmente. En primer lugar, el valor unitario no puede ser igual al precio del producto porque aquél viene afectado por la decisión que el consumidor realiza sobre dos aspectos, la cantidad y la calidad de los productos. Por otra parte, es de esperar que las familias de mayor renta tiendan a adquirir productos de mayor calidad y, por lo tanto, aparezcan problemas de correlación entre los valores unitarios y la renta. Teniendo en cuenta estos problemas, en este trabajo se han calculado los precios ajustando los valores unitarios mediante las diferencias en calidad, tratando de evitar estimaciones econométricas sesgadas e inconsistentes.

Un precio ajustado por la calidad se construye a partir de la diferencia entre el valor unitario calculado y el precio esperado, dadas las características de calidad específicas. El precio esperado se puede calcular a través de la estimación de una función de precios hedónicos que muestra la relación entre el precio del bien y las medidas de su calidad:

$$P_i = \vartheta_i + \sum_s \alpha_s K_{is} + v_i \quad (10)$$

donde  $P_i$  es el precio unitario del alimento  $i$ ;  $K_{is}$  representa a todas las variables que intervienen en la elección de la calidad por parte del consumidor y representa el término de error. Las variables incluidas en este análisis son el gasto total y las características de la familia en relación con el sustentador principal (su sexo, su nivel de estudios, su edad y su categoría socioeconómica) y en relación con el hogar (número de miembros del mismo y composición del hogar). Aunque los precios también difieren en el tiempo y en el espacio, en este trabajo no se han incluido variables relacionadas con estos aspectos (estacionales y regionales) ya que, al reflejar variaciones sistemáticas en la oferta, éstas se pueden capturar, en media, en el término independiente  $\vartheta_i$ . De esta forma, el precio ajustado por la calidad se define como:

$$P'_i = P_i - \sum_s \hat{t}_s K_{is} = \hat{\vartheta}_i + \hat{v}_i \quad (11)$$

Cowling y Raynor (1970), Cox y Wohlgenant (1986), Deaton (1989), Gao et al. (1995, 1997) utilizan ajustes similares. El problema que persiste al estimar la ecuación (10) es el provocado por la falta de observaciones referentes al precio que deberían soportar las familias que tienen gastos nulos en todos los bienes que componen un grupo determinado. En este caso, los precios se han estimado mediante una regresión entre los precios observados por las familias consumidoras y el gasto total de las familias corregido por variables ficticias indicativas de variaciones en la oferta, es decir, variables estacionales y regionales. Este procedimiento ha sido utilizado en la literatura, entre otros, por Heien y Wessells (1990), basándose en el resultado de Gourieroux y Monfort (1981).

## 5. Estimación y resultados

Con el propósito de alcanzar el objetivo perseguido en este trabajo, y tal como se mencionó en un apartado anterior, comenzaremos estimando la ecuación (5) para, a continuación, obtener la matriz EP en (9). En la sección 2 del presente trabajo se indicaba como, entre todas las características inherentes a una familia, eran el nivel de educación del cabeza de familia, por un lado, y el tamaño de municipio en el que habita, por otro, las principales variables diferenciadoras de la demanda de productos de origen animal en España. Este hecho conduce a una especificación de (5), en la que además de las variables renta y precios, se incluyen las variables ficticias aditivas y multiplicativas necesarias para captar tales efectos diferenciales. Como resultado, se obtienen diferentes elasticidades precio y renta para las distintas categorías de población. A partir de ellas, se obtendrán finalmente diferentes valores para las elasticidades de los nutrientes objeto de análisis. Completa la

especificación un conjunto de variables ficticias aditivas que recogen, como efectos específicos de las familias, su categoría socioeconómica<sup>3</sup>; y, como efecto temporal, las tradicionales variables ficticias trimestrales.

A partir de los resultados de la estimación de los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios se calcula el test de Hausman (1978) con objeto de seleccionar el modelo que mejor se ajusta a los datos. Si se rechaza la hipótesis nula, el estimador de efectos fijos es preferido al de efectos aleatorios debido al rechazo de la hipótesis de ausencia de correlación entre las variables explicativas del modelo y los efectos específicos existentes en el término de error. El valor del citado estadístico alcanza, en nuestro caso, el valor de 21,3 y, por tanto, es inferior al valor crítico  $\chi^2_{0.05}(50)=67,50$ . En consecuencia, la hipótesis nula del contraste no puede ser rechazada. Por lo tanto, el estimador de efectos aleatorios resulta más apropiado que el de efectos fijos.

A partir de los parámetros estimados, se calculan las elasticidades gasto y precio directas para los diferentes productos y estratos de población considerados (cuadro 4). En general, se aprecia como la elasticidad gasto de la ternera presenta los valores más elevados para todos los niveles de educación y todos los tipos de municipios. No obstante, los niveles máximos se alcanzan en el tamaño de municipio 3 (entre 50.001 y 500.000 habitantes) y, dentro de él, en aquellas familias cuyo cabeza de familia posee educación superior.

La elasticidad gasto de la carne de cerdo presenta un comportamiento opuesto, correspondiendo la mayor elasticidad a los hogares cuyo sustentador principal no posee estudios y vive en los municipios más pequeños. Las menores elasticidades gasto corresponden a la carne de pollo, en el caso de las familias cuyo cabeza posee como máximo estudios primarios, mientras que en el resto de familias (estudios medios y superiores) las menores elasticidades se registran en el caso de los huevos. Finalmente, se aprecia un claro patrón ascendente en la elasticidad gasto del pescado conforme aumenta el tamaño de municipio en el que vive la familia.

Las elasticidades con respecto a los propios precios son, en general, negativas. No obstante, existen diferencias importantes en los valores alcanzados teniendo en cuenta las distintas clases de carne y familias consideradas. El primer aspecto a destacar es el papel del nivel de educación. Por un lado, únicamente las familias cuyo cabeza de familia no posee estudios presentan elasticidades elásticas con respecto a cambios en el precio de la carne de ternera y cerdo. Además estas familias son las que más reaccionan ante cambios en el precio de los huevos. En el caso de la carne de pollo, son las familias con nivel de educación medio las que registran las elasticidades más elásticas. Finalmente, en el caso

---

3. Se distinguen las siguientes categorías: 1) Activos que trabajan por cuenta propia; 2) Asalariados cualificados; 3) Asalariados agrarios sin especializar; 4) Asalariados no agrarios sin especializar; 5) Parados que buscan empleo; y 6) No activos.

**Cuadro 4. Elasticidades gasto y precio directas de las carnes, los huevos y el pescado <sup>(a)</sup>**

	Elasticidades gasto					Elasticidades precio directas				
	Tenera	Cerdo	Pollo	Huevos	Pescado	Tenera	Cerdo	Pollo	Huevos	Pescado
<b>M1: El tamaño del municipio de residencia es menor de 10.000 habitantes</b>										
Sin estudio	0,35	0,70*	0,06	0,07	0,02	-0,99*	-3,21*	-0,40	-0,74*	-0,05
Primarios	0,42*	0,05	0,06	0,12*	0,32*	-0,10	-0,26	-0,49*	-0,31	-0,04
Medios	0,23	0,07	0,56*	0,07	0,15	-0,30*	-0,61*	-0,87*	-0,44*	-0,04
Superior	0,65*	0,08	0,26*	0,04	0,14	-0,15	-0,46	-0,39	-0,12	-0,30*
<b>M2: Está entre 10.001 y 50.000 habitantes</b>										
Sin estudio	0,67*	0,75*	0,03	0,05	0,24	-1,31*	-2,80*	0,11	-0,68*	0,02
Primarios	0,74*	0,10	0,03	0,10*	0,54*	-0,42	0,15	0,02	-0,24	0,03
Medios	0,56*	0,12	0,52*	0,05	0,37*	-0,61*	-0,20*	-0,35*	-0,38*	0,03
Superior	0,97*	0,13	0,23*	0,02	0,36*	-0,47*	-0,05	0,12	-0,06	-0,24*
<b>M3: Está entre 50.001 y 500.000 habitantes</b>										
Sin estudio	0,92*	0,67*	-0,01	0,15	0,27	-1,62*	-2,91*	-0,17	-1,14*	-0,02
Primarios	0,99*	0,02	-0,01	0,20*	0,58*	-0,73*	0,05	-0,26*	-0,71	-0,01
Medios	0,81*	0,04	0,48*	0,15	0,40*	-0,93*	-0,30*	-0,64*	-0,84*	-0,01
Superior	1,22*	0,05	0,19*	0,12	0,40*	-0,78*	-0,16	-0,16	-0,52	-0,27*
<b>M4: Más de 500.000 habitantes</b>										
Sin estudio	0,47*	0,68*	0,14	0,02	0,60*	-1,19*	-2,75*	-0,32	-0,84*	-0,16*
Primarios	0,54*	0,03	0,14	0,08	0,90*	-0,30	0,21*	-0,41*	-0,41	-0,15
Medios	0,36	0,05	0,63*	0,03	0,73*	-0,50*	-0,14	-0,78*	-0,54*	-0,15
Superior	0,77*	0,05	0,34*	0,001	0,72*	-0,35	0,002	-0,31	-0,22	-0,41*

(a) Un asterisco indica que la correspondiente elasticidad es significativa al nivel de significación del 5%.

del pescado se observan marcadas diferencias entre el nivel de educación alto y el resto. Mientras que para niveles de estudio bajos o medios dichas elasticidades son prácticamente nulas, en el caso de familias con estudios superiores se llegan a alcanzar valores de hasta -0.41 (municipio 4, más de 500.000 habitantes).

Finalmente, utilizando las elasticidades anteriores así como la matriz de ponderaciones CN, se calculan las elasticidades gasto y precio de los distintos nutrientes. Las primeras se recogen en el cuadro 5 y representan la variación porcentual experimentada por los respectivos nutrientes al variar un 1% el gasto total. Las segundas, mostradas en el cuadro 6,

reflejan la variación porcentual de los nutrientes al cambiar los precios de los respectivos productos en una unidad porcentual.

**Cuadro 5. Elasticidades Gasto de los diferentes nutrientes considerados**

	Energía	Proteínas	Lípidos	Calcio	Hierro	Magnesio	Cinc	Tiamina	Riboflavina	Niacina	A.Fólico
<b>M1: El tamaño del municipio de residencia es menor de 10.000 habitantes</b>											
Sin estudio	0,40	0,30	0,46	0,15	0,31	0,28	0,39	0,58	0,31	0,30	0,17
Primarios	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,23	0,09	0,18	0,19	0,19
Medios	0,23	0,27	0,21	0,19	0,22	0,26	0,22	0,14	0,22	0,29	0,24
Superior	0,18	0,19	0,18	0,14	0,18	0,18	0,22	0,11	0,17	0,19	0,17
<b>M2: Está entre 10.001 y 50.000 habitantes</b>											
Sin estudio	0,44	0,36	0,48	0,18	0,37	0,35	0,48	0,51	0,33	0,37	0,25
Primarios	0,31	0,32	0,31	0,31	0,32	0,35	0,38	0,17	0,28	0,32	0,29
Medios	0,38	0,38	0,37	0,26	0,35	0,38	0,41	0,22	0,32	0,40	0,31
Superior	0,76	0,67	0,80	0,42	0,74	0,62	0,84	0,42	0,68	0,67	0,63
<b>M3: Está entre 50.001 y 500.000 habitantes</b>											
Sin estudio	0,45	0,35	0,51	0,25	0,40	0,33	0,53	0,50	0,37	0,34	0,29
Primarios	0,39	0,37	0,40	0,37	0,41	0,40	0,51	0,16	0,36	0,36	0,37
Medios	0,50	0,48	0,51	0,38	0,51	0,47	0,58	0,22	0,46	0,49	0,47
Superior	0,56	0,48	0,62	0,34	0,54	0,46	0,71	0,27	0,47	0,47	0,43
<b>M4: Más de 500.000 habitantes</b>											
Sin estudio	0,42	0,40	0,43	0,36	0,36	0,44	0,41	0,54	0,35	0,41	0,30
Primarios	0,28	0,35	0,23	0,42	0,29	0,42	0,30	0,16	0,28	0,35	0,31
Medios	0,35	0,43	0,30	0,38	0,32	0,48	0,32	0,23	0,31	0,47	0,33
Superior	0,44	0,47	0,42	0,40	0,42	0,51	0,49	0,22	0,38	0,49	0,38

**Cuadro 6. Elasticidades precio directas de la energía, las proteínas, los lípidos, el calcio, el hierro, el magnesio, el cinc, la tiamina, la riboflavina, la niacina y el ácido fólico.**

	M1: El tamaño del municipio de residencia es menor de 10.000 habitantes					M2: Está entre 10.001 y 50.000 habitantes					M3: Está entre 50.001 y 500.000 habitantes					M4: Más de 500.000 habitantes					
	Sin estud.	Primeros	Medios	Superior	Sin estud.	Primeros	Medios	Superior	Sin estud.	Primeros	Medios	Superior	Sin estud.	Primeros	Medios	Superior	Sin estud.	Primeros	Medios	Superior	
<b>Energía</b>	Temera	-3,53	-0,72	-1,18	-0,94	-1,03	-0,08	-0,21	-1,50	-0,14	-0,56	-0,19	-1,38	0,21	-0,27	0,01	-1,38	0,21	-0,27	0,01	
	Cerdo	-1,69	-0,28	-0,48	-0,30	0,04	-0,05	0,19	-0,38	0,10	-0,09	0,05	-0,42	0,05	-0,05	0,02	-0,42	0,05	-0,05	0,02	
	Pollo	-0,11	-0,34	-0,34	-0,16	0,37	0,11	0,20	0,22	0,22	0,11	0,12	0,13	0,13	-0,04	0,02	0,13	-0,14	-0,04	0,02	
	Huevos	1,27	0,66	0,80	-0,13	-0,75	-0,40	0,02	-0,07	-0,07	0,11	-0,05	0,11	0,11	0,26	0,12	-0,18	0,26	0,12	0,12	-0,18
	Pescado	-0,89	-0,21	-0,34	-0,17	-0,16	-0,05	0,34	-0,18	-0,18	-0,01	0,24	-0,32	-0,32	-0,06	-0,08	0,16	-0,06	-0,08	-0,08	0,16
<b>Proteínas</b>	Temera	-2,68	-0,58	-1,09	-0,71	-0,67	-0,04	-0,15	-1,06	-0,09	-0,55	-0,13	-0,89	0,30	-0,24	0,05	-0,89	0,30	-0,24	0,05	
	Cerdo	-1,26	-0,21	-0,45	-0,26	0,02	-0,12	0,11	-0,17	0,15	-0,10	0,07	-0,24	0,04	-0,11	-0,01	-0,24	0,04	-0,11	-0,01	
	Pollo	-0,15	-0,32	-0,41	-0,17	0,30	0,01	0,03	0,17	0,13	-0,03	0,05	0,08	-0,14	-0,12	0,01	0,08	-0,14	-0,12	0,01	
	Huevos	0,93	0,48	0,59	0,12	-0,65	-0,49	0,20	-0,07	-0,07	0,08	0,17	0,13	0,13	0,26	0,13	0,15	0,13	0,26	0,13	0,15
	Pescado	-0,68	-0,20	-0,30	-0,17	-0,13	-0,08	0,24	-0,09	-0,09	-0,01	0,15	-0,22	-0,06	-0,08	0,07	-0,07	-0,06	-0,08	0,07	
<b>Lípidos</b>	Temera	-3,98	-0,80	-1,24	-1,10	-1,21	-0,10	-0,24	-1,78	-0,16	-0,57	-0,22	-1,68	0,15	-0,29	-0,01	-1,68	0,15	-0,29	-0,01	
	Cerdo	-1,93	-0,31	-0,49	-0,33	0,06	-0,01	0,22	-0,51	0,07	-0,08	0,04	-0,53	0,05	-0,03	0,03	-0,53	0,05	-0,03	0,03	
	Pollo	-0,09	-0,35	-0,31	-0,15	0,40	0,16	0,21	0,27	0,27	0,00	0,16	0,16	0,16	-0,13	0,02	0,16	-0,13	0,02	0,03	
	Huevos	1,46	0,77	0,93	-0,30	-0,81	-0,43	-0,08	-0,07	-0,07	0,05	-0,20	0,10	0,10	0,26	0,11	-0,38	0,26	0,11	-0,38	
	Pescado	-1,01	-0,22	-0,36	-0,17	-0,17	-0,04	0,39	-0,23	-0,23	0,07	0,29	-0,38	-0,05	-0,07	0,22	-0,38	-0,05	-0,07	0,22	
<b>Calcio</b>	Temera	-1,04	-0,05	-0,42	-0,08	-0,49	-0,30	-0,13	-0,51	-0,04	-0,34	0,02	-0,54	0,04	-0,31	0,00	-0,54	0,04	-0,31	0,00	
	Cerdo	-0,50	-0,08	-0,31	-0,41	-0,03	-0,14	-0,18	0,17	0,24	0,00	-0,08	0,15	0,19	0,05	-0,13	0,15	0,19	0,05	-0,13	
	Pollo	-0,12	-0,18	-0,26	-0,12	0,11	0,02	0,08	0,02	0,02	-0,05	-0,02	0,07	0,07	-0,03	0,03	0,07	-0,03	-0,01	0,03	
	Huevos	0,10	-0,03	0,01	0,43	-0,52	-0,31	0,60	-0,28	-0,28	-0,26	0,42	-0,15	-0,15	-0,05	0,44	-0,15	-0,05	-0,18	0,44	
	Pescado	-0,29	-0,10	-0,14	-0,16	-0,04	-0,03	0,01	-0,03	-0,03	0,01	-0,01	-0,14	-0,10	-0,10	-0,09	-0,14	-0,10	-0,09	-0,11	
<b>Hierro</b>	Temera	-2,52	-0,44	-0,91	-0,59	-0,85	-0,25	-0,24	-1,12	-0,15	-0,59	-0,13	-0,96	0,17	-0,29	0,06	-0,96	0,17	-0,29	0,06	
	Cerdo	-1,20	-0,24	-0,41	-0,32	0,19	-0,03	0,15	-0,09	0,11	-0,05	0,00	-0,11	0,07	0,01	-0,03	-0,11	0,07	0,01	-0,03	
	Pollo	-0,12	-0,33	-0,30	-0,17	0,33	0,00	0,14	0,19	0,21	-0,02	0,14	0,10	-0,11	-0,11	0,03	0,14	-0,11	-0,11	0,03	
	Huevos	0,77	0,44	0,51	0,01	-0,73	-0,43	0,15	-0,29	-0,29	0,01	0,02	-0,14	0,13	-0,04	-0,04	-0,14	0,13	-0,04	-0,04	
	Pescado	-0,64	-0,16	-0,25	-0,12	-0,08	-0,04	0,32	-0,09	-0,09	0,03	0,20	-0,19	-0,05	-0,05	0,15	-0,19	-0,05	-0,05	0,15	

(Continuación) Cuadro 6.

	M1: El tamaño del municipio de residencia es menor de 10.000 habitantes				M2: Está entre 10.001 y 50.000 habitantes				M3: Está entre 50.001 y 500.000 habitantes				M4: Más de 500.000 habitantes			
	Sin estud.	Primos	Medios	Superior	Sin estud.	Primos	Medios	Superior	Sin estud.	Primos	Medios	Superior	Sin estud.	Primos	Medios	Superior
Hierro	Temera	-2,48	-0,50	-0,96	-0,60	-0,63	0,33	-0,03	-0,16	-0,96	-0,07	-0,48	-0,15	0,22	-0,27	-0,05
	Cerdo	-1,16	-0,19	-0,46	-0,30	0,02	0,10	-0,14	0,05	-0,07	0,20	-0,08	0,06	0,10	-0,09	-0,01
	Pollo	-0,14	-0,29	-0,41	-0,15	0,28	0,01	-0,01	0,15	0,10	-0,06	-0,00	0,04	-0,12	0,14	0,02
	Huevos	0,86	0,38	0,48	0,26	-0,58	-0,45	-0,32	0,36	-0,02	-0,01	0,06	0,37	0,22	0,11	0,34
Magnesio	Pescado	-0,63	-0,19	-0,28	-0,20	-0,13	0,01	-0,07	0,16	-0,08	0,04	-0,01	0,08	-0,07	-0,10	-0,02
	Temera	-3,24	-0,54	-0,98	-0,81	-1,10	0,15	-0,26	-0,32	-1,48	-0,25	-0,66	-0,30	0,10	-0,33	-0,06
	Cerdo	-1,51	-0,35	-0,48	-0,35	0,44	0,10	0,05	0,24	-0,06	0,08	-0,04	0,03	0,07	0,03	0,05
	Pollo	-0,10	-0,40	-0,30	-0,18	0,46	0,00	0,21	0,22	0,35	0,02	0,28	0,19	-0,12	0,07	0,05
Cinc	Huevos	1,08	0,63	0,69	-0,09	-0,81	-0,43	-0,29	0,13	-0,28	0,07	0,08	0,02	0,19	-0,02	-0,15
	Pescado	-0,81	-0,17	-0,27	-0,11	-0,08	0,04	-0,03	0,40	-0,14	0,03	-0,01	0,28	-0,03	-0,02	0,27
	Temera	-5,28	-1,36	-1,58	-1,51	-2,01	0,72	0,47	0,26	-2,71	0,11	-0,10	0,05	0,02	-0,23	-0,09
	Cerdo	-2,65	-0,22	-0,54	-0,39	-1,47	0,11	-0,19	-0,01	-1,68	0,10	-0,21	-0,03	0,13	-0,12	-0,03
Tiamina	Pollo	-0,06	-0,17	-0,25	-0,06	0,17	0,03	-0,02	0,14	0,06	-0,05	-0,10	0,03	-0,08	-0,11	0,03
	Huevos	2,09	1,07	1,40	-0,56	-0,75	-1,42	-1,00	-1,37	0,60	0,01	0,29	-0,72	0,31	0,43	-0,95
	Pescado	-1,36	-0,32	-0,51	-0,31	-0,52	0,20	0,00	0,23	-0,55	0,18	0,03	0,19	-0,13	-0,26	-0,08
	Temera	-2,62	-0,47	-0,93	-0,61	-0,83	0,18	-0,21	-0,19	-1,11	-0,11	-0,53	-0,07	0,17	-0,28	0,09
Riboflavina	Cerdo	-1,27	-0,21	-0,39	-0,33	0,02	0,05	-0,07	0,10	-0,20	0,12	-0,06	-0,02	0,08	0,01	-0,06
	Pollo	-0,16	-0,33	-0,45	-0,18	0,31	0,01	-0,01	0,17	0,15	-0,03	0,08	0,07	-0,10	0,01	0,02
	Huevos	1,00	0,52	0,64	0,12	-0,63	-0,50	-0,37	0,10	-0,24	-0,12	0,00	-0,02	0,12	-0,04	-0,06
	Pescado	-0,69	-0,22	-0,32	-0,18	-0,15	0,00	-0,10	0,29	-0,11	0,04	0,00	0,18	-0,06	-0,07	0,10
A. Fólico	Temera	-1,19	-0,19	-0,70	-0,20	-0,52	0,03	-0,33	-0,19	-0,61	-0,11	-0,56	-0,02	0,21	-0,28	0,15
	Cerdo	-0,55	-0,16	-0,32	-0,30	0,15	0,02	-0,09	0,03	0,13	0,15	-0,03	-0,03	0,08	0,02	-0,10
	Pollo	-0,15	-0,29	-0,31	-0,18	0,23	0,00	0,10	0,15	0,11	-0,04	0,03	0,03	-0,10	0,01	0,01
	Huevos	0,17	0,16	0,19	0,24	-0,65	-0,27	-0,27	0,32	-0,42	-0,20	-0,09	0,12	0,06	-0,13	0,19
Pescado	-0,31	-0,13	-0,18	-0,09	-0,04	-0,03	-0,05	0,23	0,00	0,01	-0,01	0,13	-0,06	-0,05	0,08	

En cuanto a las elasticidades gasto se refiere (cuadro 5), se observa como un incremento del gasto total aumenta la ingestión de todos los nutrientes objeto de estudio. Este resultado parece lógico ya que todas las elasticidades gasto de los productos habían resultado ser positivas. Sin embargo, se pueden apreciar diferencias notables entre los distintos estratos considerados. En general, se aprecia una tendencia común a todo el conjunto de nutrientes. Mientras que en los municipios más pequeños los cambios en la ingestión disminuyen con el nivel de educación del cabeza de familia, en el resto de municipios se observa justamente lo contrario. La única excepción aparece en el caso de la tiamina, donde los mayores cambios siempre se producen en el caso de las familias cuyo cabeza no posee ningún tipo de estudios. No obstante, conviene destacar que los comportamientos más estables se observan con respecto a las familias sin estudios.

Por último, de las reacciones de la ingestión de los diferentes nutrientes ante cambios en los niveles de precios de los distintos productos (cuadro 6), conviene destacar lo siguiente. En general, las reacciones más elásticas corresponden a las familias cuyo sustentador principal no posee ningún tipo de estudios y, dentro de éstos, a aquellos que viven en los municipios de menor tamaño. En el resto de los municipios aunque las elasticidades son, en general, más inelásticas que en el caso anterior, no se observa un patrón tan claro para todos los niveles de educación. Se podrían apreciar, sin embargo, las siguientes pautas. En primer lugar, en cuanto a energía, proteínas y lípidos se refiere, se aprecia como el precio de la ternera y el del pollo son factores relevantes en el cambio de tales nutrientes. Sin embargo, mientras que el precio de la ternera ejerce un efecto negativo, el efecto producido por el precio del pollo es positivo. Con respecto al pescado, es curioso observar como son las familias con estudios superiores las que obtienen las elasticidades positivas más elásticas. Este hecho se explica por el importante efecto de sustitución existente entre el pescado y la carne de ternera en este tipo de familias. En segundo lugar, y con respecto a las elasticidades precio de los minerales en los municipios con más de 10.000 habitantes, el cuadro 6 muestra como las elasticidades negativas más elásticas corresponden a la carne de ternera, huevos y pescado. Estos productos son precisamente los que presentan un mejor índice de calidad para dichos nutrientes. Por último, con respecto a las elasticidades precio de las distintas vitaminas, podría destacarse como es en los municipios de mayor tamaño donde se presentan las elasticidades negativas más elevadas (en valor absoluto), sobre todo con respecto al precio del pescado y de la ternera.

## 6. Conclusiones

La mayor parte de los trabajos que han abordado el análisis de demanda de alimentos se han centrado en el análisis de las reacciones de los consumidores, desde el punto de vista

de las cantidades de producto adquiridas, como consecuencia de cambios en las variables económicas tradicionales, renta y precios. En los países más desarrollados, en los que la alimentación está perdiendo participación relativa desde el punto de vista del gasto, se ha venido experimentando una creciente preocupación por parte de la población por consumir productos más sanos y con mayor calidad nutricional. Este cambio ha sido consecuencia, entre otros factores, de la divulgación generalizada de numerosos estudios que han relacionado la dieta y la salud. Desde este punto de vista, el objetivo de este trabajo se ha centrado en aportar información adicional a la generada por los estudios tradicionales sobre demanda en el sentido de analizar los efectos de cambios en los precios, renta y determinadas variables sociodemográficas sobre los nutrientes ingeridos.

Desde el punto de vista metodológico, el trabajo se ha orientado a la estimación de sistemas de demanda utilizando datos de panel. En este sentido, este trabajo constituye una de las primeras aplicaciones en España en relación a la demanda de alimentos. El panel se ha construido a partir de los datos de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares "siguiendo" a 217 familias a lo largo de los ocho trimestres durante los cuales permanecen en la muestra.

A partir de las elasticidades gasto y precio obtenidas para los distintos nutrientes se observa como las familias cuyo sustentador principal no posee estudios y vive en los municipios de menor tamaño presentan las reacciones más elásticas ante cambios en los niveles de renta y precios de los diferentes bienes. Dado que se trata de elasticidades positivas con respecto al gasto y, en general, negativas con respecto a los precios, se puede afirmar que la calidad nutricional de este tipo de familias es la más vulnerable tanto ante disminuciones en el gasto total como ante aumentos en los niveles de precios de los distintos productos.

Los resultados obtenidos en este trabajo pueden ayudar a la toma de decisiones por parte de los agentes sociales destinadas a aumentar, o disminuir, los niveles ingeridos de un determinado nutriente por un determinado grupo de población. En general, las estrategias de precio suscitan reacciones más elásticas que las de renta, si bien ante cada caso concreto debería analizarse cuál sería la estrategia capaz de proporcionar de forma más efectiva los resultados deseados.

\* Los autores desean agradecer a la Universidad de Zaragoza por la financiación que ha hecho posible la realización de este trabajo.

## Bibliografía

ANDÚJAR, M.M., MOREIRAS-VARELA O. y F. GIL (1983): "Tablas de composición de alimentos", Trabajo publicado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

- ANGULO, A.M. (1999): "Un Nuevo Enfoque Sobre el Análisis del Consumo de Alimentos en España: Incidencia de los Gastos Nulos e Impacto de la Creciente Preocupación por la Salud", Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza.
- CABALLERO, F. y E. URIEL (1989): "Demanda de Productos Cárnicos en la Comunidad Valenciana", *Investigación Agraria*, 4, págs. 5-33.
- COWLING, R.G.D. y A.J. RAYNOR (1970): "Price, Quality and Market Shares", *Journal of Political Economy*, 78, págs. 1292-1309.
- COX, T.L. y M.K. WOHLGENANT (1986): "Prices and Quality Effects in Cross-Sectional Demand Analysis", *American Journal of Agricultural Economics*, 68, págs. 908-919.
- DEATON, A. (1989): "Quality, Quantity and Spatial Variation of Price", *The American Economic Review*, 78, págs. 418-430.
- GAO, X.M., WAILES E.J. y G.L. CRAMER (1995): "Double Hurdle model With Bivariate Normal Errors: An Application to U.S. Rice Demand", *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 27(2), págs. 363-376.
- GAO, X.M., RICHARDS T.J. y A. KAGAN (1997): "A Latent Variable Model of Consumer Taste Determination and Taste Change for Complex Carbohydrates", *Applied Economics*, 29, págs. 643-1654.
- GOURIEROUX, C. y MONFORT (1981): "On the Problem of Missing Data in Linear Models", *Review of Economic Studies*, 48, págs. 579-586.
- GRACIA, A. y L.M. ALBISU (1995): "La Demanda de Productos Cárnicos y Pescados en España: Aplicación de un Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS)", *Investigación Agraria, Economía*, 10 (2), págs. 233-252.
- HAUSMAN, J.A. (1978): "Specification Tests in Econometrics", *Econometrica*, 46 (6), págs. 1251-1271.
- HEIEN, D. y C.R. WESSELLS (1990): "Demand Systems Estimation With Microdata: a Censored Regression Approach", *Journal of Business and Economic Statistics*, 8 (3), págs. 365-371.
- HUANG, K.S. (1999): "Effects of Food Prices and Consumer Income on Nutrient Availability", *Applied Economics*, 31, págs. 367-380.
- INE (varios años): *Encuesta Continua de Presupuestos Familiares*. Madrid.
- LAAJIMI, A. y L.M. ALBISU (1997): "La Demande de Viandes et de Poissons en Espagne: Une Analyse Micro-économique", *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, 42-43, págs. 72-91.
- LANCASTER, K. (1971): "Consumer Demand: A New Approach", Columbia University Press, New York.
- MOLTO, M.L., REIG E. y E. URIEL (1990): "La Demanda de Productos Alimenticios en la Comunidad Valenciana: Un Análisis de Corte Transversal", *Investigaciones Económicas*, 14, págs. 149-164.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, National Research Council (1989): "Recommended Dietary Allowances", 10<sup>th</sup> ed, Washington, D.C.: National Academy Press.