

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y SOCIALES
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO EN ECONOMÍA

**“SISTEMA LINEAL DEL GASTO:
ESPECIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN
PARA LA CIUDAD DE MÉRIDA, 1986”**

Trabajo presentado como requisito para optar al título de MsC. en Economía

Autor: JOSÉ DANIEL ANIDO RIVAS
Tutor: Prof. GIAMPAOLO ORLANDONI MERLI

MÉRIDA, OCTUBRE 1998

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
Introducción	1
Capítulo 1 Marco Conceptual de los Sistemas de Demanda	7
1.1. Teoría del Consumidor	7
1.2. Supuestos necesarios para la implementación Empírica de las funciones de demanda	14
A. Separabilidad de preferencias	14
B. Agregación de productos	16
1.3. El comportamiento del consumidor	17
A. Aspectos generales	17
B. Modelos de comportamiento	21
Capítulo 2. Antecedentes de la investigación	30
2.1. El estudio de la demanda	30
2.2. Sistemas de demanda	33
Capítulo 3. Formulación y estimación del sistema lineal del gasto	50
3.1. El modelo de Stone	50
3.2. El sistema lineal del gasto	53
3.3. Las elasticidades en el Sistema Lineal del Gasto y su interpretación	60
Capítulo 4. Evolución del gasto de consumo final de los hogares venezolanos a partir de 1950: los signos de los cambios	62
4.1. La Tendencias del consumo de los hogares durante la segunda parte del siglo XX	62
4.2. Algunas características del consumo de alimentos en Venezuela los años recientes	70
Capítulo 5. Fuente y descripción de la data	76
5.1. Fuente y descripción de la muestra	76
5.2. Características socioeconómicas y asignación de presupuestaria de las familias urbanas de Mérida en el año 1987	81
5.3. Análisis multivariante de la data: análisis de componentes principales y análisis de correspondencias múltiples	90

Capítulo 6. Análisis de los resultados. Estimación de los modelos e interpretación de los resultados obtenidos	96
6.1. Transformación de la data primaria y de las variables cuantitativas	96
6.2. Estimación de los sistemas de demanda a partir de la muestra “depurada”. Cálculo de los coeficientes de elasticidad ingreso del gasto	98
6.3. Cálculo de los coeficientes de elasticidad-precio propios, compensados y no compensados	108
Conclusiones y discusión final	114
Bibliografía	117
Apéndice 1. Los coeficientes de elasticidad y su importancia en la formulación e implementación de políticas	122
Apéndice 2. Análisis factorial de correspondencias múltiples	130
Anexo 1: Glosario de términos	141
Anexo 2: Clasificación de productos por naturaleza y durabilidad	149
Anexo 3: Nomenclatura – Códigos de variables incluidas en el estudio	153
Anexo 4: Estadísticas descriptivas de la muestra original, según categorías del ingreso	154
Anexo 5: Estadísticas descriptivas de la muestra original, según categorías de ocupación del jefe de la familia	160
Anexo 6: Venezuela – Algunos indicadores reales del ingreso y precios, periodo 1950-1995	166
Anexo 7: Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en la estimación de los sistemas lineales del gasto	167
Anexo 8: Distribuciones de frecuencias (de las variables incluidas)	168
Anexo 9: Especificación de los sistemas lineales del gasto	169
Anexo 10: Modelo de planilla empleada en la recolección de información de la encuesta original	170

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

	Página
Cuadro 1.3.1 Factores determinantes del consumo en países de renta alta y baja	25
Cuadro 1.3.2 Influencia de la renta y de los precios como determinantes de la demanda de alimentos	26
Cuadro 1.3.3 Variables relevantes de la demanda de alimentos	27
Cuadro 4.1 Venezuela: composición del gasto de consumo final de los hogares por tipo de gasto 1968-1996 (millones de bolívares)	63
Cuadro 4.2 Venezuela: composición del gasto de consumo final de los hogares por tipo de gasto 1968-1996 (porcentaje)	64
Cuadro 4.3 Venezuela: asignación promedio del gasto de consumo final de los hogares por tipo de bienes 1950-1995	66
Cuadro 4.4 Venezuela: crecimiento promedio del ingreso, los precios y el gasto de consumo final de los hogares 1950-1995	67
Gráfico 5.1 Mérida: asignación del gasto total anual de las familias por categorías de bienes, según estratos del ingreso	89
Gráfico 5.2 Gráfico de los componentes principales con matriz de varianza-covarianza	92
Cuadro 6.1 Matriz de coeficientes del modelo 1	101
Cuadro 6.1 Matriz de coeficientes del modelo 2	102
Cuadro 6.1 Elasticidades precio propio	110
Cuadro 6.4 Porcentajes de familias con gastos menores o iguales al gasto de subsistencia y al gasto total promedio por categoría del gasto	112

ÍNDICE DEL ANEXO ELECTRÓNICO

Archivo: "1.htm"	Resultados de la estimación usando el gasto total como variable explicatoria
Archivo: "2.htm"	Continuación. Resultados de la estimación usando el gasto total como variable explicatoria
Archivo: "3.htm"	Resultados de la estimación usando al ingreso total como variable explicatoria
Archivo: "4.htm"	Continuación. Resultados de la estimación usando al ingreso total como variable explicatoria

Nota: estos archivos, contenidos en el disco de 3,5" de la cubierta, pueden vistos utilizando Internet Explorer para Microsoft™ Windows 98

RESUMEN

El estudio de demanda ha sido, desde principios del presente siglo, una de las aplicaciones empíricas más importantes en el estudio del comportamiento del consumidor. Ya sea utilizando el enfoque marshalliano o el hicksiano, es posible estimar a partir de información temporal o de corte transversal, los coeficientes de elasticidad precio, elasticidad ingreso y elasticidad cruzada de la demanda. Tales indicadores resultan particularmente útiles en el estudio del grado de respuesta pasada del consumidor (y también predecir la magnitud y dirección de la futura de ésta, con bastante precisión), cuando ocurren variaciones en tanto en los precios de los bienes y servicios como en el ingreso. Esto último constituye una fuente confiable e importante para el diseño de políticas, tanto para los distintos organismos gubernamentales que tienen ese tipo de competencias como para sectores los diversos sectores privados. Con el objeto de calcular coeficientes de elasticidad precio propio y elasticidad ingreso, a partir de datos de encuestas de presupuestos familiares para la ciudad de Mérida de 1986, se especifica y estima un sistema lineal de gasto, utilizando como métodos de estimación mínimos cuadrados ordinarios y regresiones aparentemente no relacionadas. Los resultados así obtenidos revelaron que: i) los mejores estimadores de los modelos especificados se obtenían cuando la variable explicatoria era el gasto total y no el ingreso total de las familias; ii) que en la demanda promedio de las familias de la ciudad de Mérida en las categorías del gasto correspondientes a *alimentación* y a *vivienda y sus servicios* indican que sólo éstos mostraron carácter de bienes normales y necesarios; iii) que en promedio, los valores de las elasticidades precio propia resultaron todos inelásticos, revelando la escasa respuesta del consumidor en la demanda de *todos* los bienes cuando los precios de éstos varían; y iv) que en promedio, las familias urbanas de Mérida ponderan prioritariamente sus gastos en alimentación y vivienda, y que de ésta última le importan principalmente sus características de equipamiento y comodidad, antes que otros rasgos relativos a su estructura.

Introducción

Desde sus inicios, la ciencia económica se ha enfrentado al problema de satisfacer las crecientes necesidades de los seres humanos, con dotaciones de recursos cada vez más escasas. Dentro de este conjunto de necesidades pueden identificarse claramente dos grupos, atendiendo al criterio de prioridad: por un lado, las denominadas *básicas* (alimentación, vivienda y vestido, para muchos autores); y una segunda categoría, que bien pudiera denominarse de *necesidades secundarias*, que comprende las restantes no incluidas dentro de la primera categoría. En este último grupo podrían incluso incluirse aquellas necesidades no materiales (como las psicológicas, las sociales, etc.), que en conjunto con las primeras constituyen el universo de las necesidades humanas. En economía, la necesidad es idéntica al deseo que tengan los consumidores de una mercancía o servicio, por lo que el término no denota entonces situación de apremio o penuria (Sabino, 1991).

Cuando el hombre dirige su esfuerzo para satisfacer tales “necesidades”, protagoniza un proceso en el cual se dice que obtiene una “utilidad”, y por el cual puede también medirse (si bien no cuantificar) el grado de satisfacción que obtiene cuando alcanza esos bienes o servicios (valga decir, cuando “compra” o “consume” estos bienes y/o servicios). Esto último es equivalente a la acepción económica de consumo, o más precisamente, a la de demanda del consumidor. Pero las necesidades económicas no pueden satisfacerse nunca de forma plena, debido al carácter limitado del universo de bienes y servicios, en comparación con los deseos ilimitados de los consumidores. Si bien es posible que éstos satisfagan por completo la necesidad de una cierta mercancía o servicio, una vez alcanzado ese nivel aparecen nuevas necesidades, tal vez más complejas y elaboradas, con lo que se genera una demanda de otros bienes. Es así como aparece en este campo el concepto de *no saciedad* (o insaciedad), que en buena parte explica la dinámica del crecimiento económico y expansión de los mercados.

Una parte importante de esas necesidades no satisfechas puede explicarse según el criterio de la restricción presupuestaria, por cuanto todos los bienes (con excepción de los denominados *bienes libres*) tienen asignado un precio correlativo, que representa en el mercado la medida de su valor y sus términos de intercambio. Por consiguiente, las posibilidades de acceder a todos los bienes y servicios que existen y que el consumidor desea y está decidido a comprar (o “consumir”), son limitadas. El cómo el consumidor asigna su presupuesto o ingresos entre distintas categorías fácilmente observables de bienes y servicios, las razones por las que actúa de una y no de otra manera cuando demanda esos bienes y servicios y cómo responde ante cambios exógenos y endógenos que le afectan directa o indirectamente sus posibilidades de consumo, son parte del objeto de estudio de la teoría del consumidor.

El punto teórico de partida para la implementación empírica de la teoría pura sobre el comportamiento del consumidor es el comportamiento "estático" de éste, donde para un periodo dado se utiliza un modelo de maximización de la utilidad del consumidor. De acuerdo con este modelo, el consumidor (entendido en este caso como uno o la totalidad de los miembros de la familia, según el caso), distribuye una cantidad fija de su presupuesto entre distintas categorías de bienes o productos. Luego, a partir de una función de utilidad directa o indirecta, es posible estimar los parámetros del sistema de demanda asociado con el modelo de maximización antes mencionado, utilizando un conjunto de observaciones de precio y cantidad relativas a esa asignación presupuestaria.

De diversas maneras, las encuestas de presupuestos o de gastos familiares (conocidas por su denominación inglesa *Family Expenditure Surveys*), han sido la piedra angular para el desarrollo de gran cantidad de estudios empíricos sobre el comportamiento del consumidor al nivel microeconómico (Pollak y Wales, 1978; Atkinson y Stern, 1980; Blundell *et al.*, 1993). Diversos han sido los autores y sus nacionalidades quienes, partiendo de datos tomados de este tipo de encuestas, se han abocado al estudio de la conducta del consumidor, intentando establecer parámetros para medir el grado de respuesta de los consumidores ante cambios

en diversos tipos de variables: económicas, como los precios y el ingreso; demográficas, como el tamaño del hogar o familia, el sexo del jefe de la misma, ubicación geográfica/localización de esa familia o del consumidor individual, etc.; e incluso otras variables que con poca frecuencia se asocian al estudio de la demanda. Algunos estudios parten del diseño de funciones clásicas uniecuacionales de demanda (e.g., Pagliccia, 1970; Mata, 1986; Gutiérrez, 1987), definiendo la demanda de un bien o grupo de ellos como una función del ingreso y otras variables. Otros parten del diseño de sistemas de demanda, lineales o no, en los que coeficientes de elasticidad (el producto principal de este tipo de investigaciones) se obtienen a partir de la solución de los sistemas de ecuaciones, empleando métodos computacionales que manejan bases de datos relativamente grandes. A pesar que la aplicación empírica de los modelos teóricos ha permitido en la mayoría de los casos calcular elasticidades para datos de corte transversal (*cross section data*) y su consiguiente interpretación para explicar la conducta de los consumidores en un momento determinado, lo verdaderamente útil de los productos que resultan de este tipo de investigaciones radica en la posibilidad de inferir sobre el comportamiento futuro del consumidor. Así, diseñando escenarios que reflejen los posibles cambios en las variables arriba mencionadas, es posible **predecir sobre bases ciertas**, el sentido e incluso el orden de magnitud que tendrá la respuesta futura de los consumidores ante tales cambios. De manera que, para las labores de planificación en sectores público y privado, así como para el diseño de políticas por parte del sector gubernamental, disponer de coeficientes de elasticidad resulta evidentemente útil y conveniente.

Con esta orientación, se ha diseñado esta investigación, cuyo propósito fundamental es estimar las elasticidades precio e ingreso de la demanda, para una muestra escogida de la ciudad de Mérida (Venezuela) durante el año 1986¹, a partir de la formulación y estimación de un *sistema lineal del gasto*. El modelo utilizado es simplemente el LES (*Linear Expenditure System*), ideado por Stone

¹ Las Encuestas de Presupuestos Familiares (EPF) son muy costosas, razón por la cual este trabajo emplea datos secundarios que estaban disponibles, y no se ocupa previamente por generar información primaria.

(1954a; 1954b), e implementado para datos similares obtenidos a partir de un estudio de presupuestos familiares de la ciudad de Mérida por Belandria (1970; 1973). El estudio se ha estructurado en seis capítulos, que incluyen de forma más o menos equilibrada, los elementos teóricos y estudios de base, por una parte, y la implementación empírica del modelo lineal del gasto, por la otra. En el capítulo 1 se desarrolla someramente el marco conceptual de los sistemas de demanda, a partir de la teoría del consumidor. Se incluyen además algunos desarrollos recientes que intentan explicar la conducta de este último a partir de la consideración de elementos económicos, sociales y hasta psicológicos. En el capítulo 2 se efectúa una breve revisión de los estudios antecesores de esta investigación, tanto relativos al estudio de la demanda como a los sistemas de demanda. En el capítulo 3 se muestran los aspectos teóricos más importantes del modelo de Stone, del sistema lineal del gasto y la derivación de los coeficientes de elasticidad ingreso y precio a partir de los sistemas lineales de demanda. En el capítulo 4 se describen de manera extensa las tendencias del consumo final de los hogares venezolanos a partir de 1950, y se presentan algunas de las características relativas al consumo de alimentos en Venezuela en los años recientes. El capítulo 5 contiene todos los aspectos relacionados con la fuente de información. Primero, se describe la fuente y los aspectos metodológicos de la recolección de la data inicialmente incluida; se sigue con la descripción de la muestra, a partir de las estadísticas básicas; y finalmente se utilizan técnicas multivariantes para identificar componentes principales y correspondencias múltiples entre las variables inicialmente consideradas en el estudio. Por último, en el capítulo 6 se describe en detalle el proceso de estimación del sistema lineal del gasto, el cálculo empírico de los coeficientes de elasticidad renta, elasticidad ingreso y elasticidad precio propio. Se incluyen así mismo dos apéndices referentes a aspectos teóricos formales de los coeficientes de elasticidad y del análisis de correspondencias múltiples. Al final del estudio se verifica empíricamente que los bienes alimentarios, bienes en los que el consumidor merideño asigna una proporción alta del gasto total se comportan (tal y como se espera a priori), como bienes normales necesarios, al igual que los gastos

correspondientes a vivienda y sus servicios (resultado sorprendente). Con relación al resto de los bienes (vestido y calzados, hogar y diversos), el estudio realizado permite concluir que comportan como bienes normales de lujo (como era de esperarse). Así mismo, se encontró que todos los bienes resultaron, en promedio para la muestra, inelásticos ante las variaciones en sus precios. Todos los bienes incluidos en la muestra considerada, sin excepción, mostraron valores de elasticidad precio negativos.

Como se desprende del esquema anterior, la investigación desarrollada encuentra su justificación no sólo por el carácter descriptivo situacional del periodo de estudio, que permite determinar ciertas características conductuales del consumidor merideño, sino porque además permite obtener indicadores útiles para medir la dirección y hasta la magnitud de los cambios en sus asignaciones presupuestarias cuando se adoptan, por ejemplo, medidas que afectan variables como los precios de los bienes y servicios y los niveles de ingresos actuales y futuros de los consumidores. Aún más allá, a partir de los resultados obtenidos puede inferirse acerca de la situación nutricional de los hogares, con base en la información relativa al consumo de alimentos. De esta manera es posible prever con bastante exactitud, las consecuencias que sobre la situación nutricional podrían tener políticas macroeconómicas y sectoriales que afectaren las variables antes mencionadas². Se convierte entonces en una importante herramienta para el análisis dinámico del consumo, con las limitaciones que supone la representatividad de la muestra, la calidad de la información y sus características temporales, para la planeación económica tanto del gobierno como de los hogares y las empresas. Así mismo, es un instrumento de incomparable utilidad para el seguimiento de este importante componente de la demanda agregada, no empleado con estos fines en Venezuela, aún cuando existen insumos de

² Objeto quizás de otros estudios más especializados, se consigue empleando las tablas de composición de los alimentos del Instituto Nacional de Nutrición, o bien los coeficientes técnicos empleados para convertir unidades físicas de alimentos en macro y micronutrientes en la Hojas de Balance de Alimentos (INN-Fundación Polar, varios años), que comparados con los patrones de requerimientos normativos para el venezolano promedio, dan una idea de la situación nutricional actual y futura de los consumidores.

información disponibles para tal fin. Esto último constituye el aporte más importante para investigaciones futuras, con la idea de establecer nuevos indicadores de índole económica para el seguimiento del consumo final de los hogares venezolanos, a partir de información de corte transversal que se colecta periódicamente para otros fines.

Capítulo 1

Marco Conceptual de los Sistemas de Demanda

El propósito de este capítulo es describir, sistemáticamente, los elementos teóricos relativos al comportamiento del consumidor, y cómo a partir de algunos supuestos necesarios se pueden estimar las funciones de demanda. Así, en la primera parte se resumen algunos de los aspectos más relevantes de la teoría del consumidor, específicamente relacionados con el proceso de maximización de utilidad, y la derivación de las funciones de utilidad directa e indirecta. En la segunda parte del capítulo se describen brevemente las condiciones necesarias para la implementación empírica de las funciones de demanda, a saber, la separabilidad de las preferencias del consumidor y la agregación de productos. Luego, en la última sección del capítulo se explican con mayor detalle los aspectos generales del comportamiento del consumidor. A partir de cuatro modelos de comportamiento se reúnen algunas de las tendencias más importantes que intentan explicar por qué el consumidor actúa como lo hace, especialmente tocando los procesos psicológicos y conductuales que motivan la decisión de compra (el “consumo”). Se intenta así dar un preámbulo al siguiente capítulo, donde la discusión se centrará en los aspectos teóricos relativos a los sistemas de demanda.

1.1. La teoría del Consumidor

Bajo el supuesto de que los consumidores actúan como agentes económicos racionales, el problema principal al que éstos se enfrentan se reduce a la búsqueda de la mejor alternativa de entre todas las posibilidades que tienen en su proceso de decisión como consumidores. En otras palabras, la decisión del consumidor será aquella opción que le permita adquirir la mayor combinación posible de los distintos bienes y servicios disponibles, dada una dotación inicial de recursos. La restricción en este problema de optimización es la ecuación presupuestaria, siendo la función objetivo a maximizar aquella que expresa la estructura de preferencias del consumidor, y que cumple además con los axiomas

de completitud, reflexibilidad, transitividad, continuidad, monotonía y convexidad estricta (Gracia, 1994).

Sin embargo, para poder efectuar la maximización antes señalada se hace necesario disponer previamente de una función que represente numéricamente el orden de las preferencias de los consumidores, en las que cada una de las combinaciones de bienes lleva asignada un número real que indica su lugar ordinal. La función en cuestión es la *función de Utilidad*, $U(q)$, que asigna el mismo número real a cada combinación de bienes indiferentes, y un número mayor a las combinaciones de bienes preferidos. Sus propiedades más importantes son la función de continuidad, monotonidad creciente, cuasiconcavidad y diferenciabilidad. De manera que en una economía con n bienes ($Q_1, Q_2, \dots, Q_n$), y siendo $q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$ la combinación de cantidades de estos bienes adquiribles por el consumidor, el problema de optimización restringida puede expresarse de la forma:

$$\begin{aligned} \text{Max} U &= f(q_1, q_2, \dots, q_n) & (1) \\ \text{s.s.r.} \sum p_i q_i &= Y \\ i &= 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

donde:

U: función de utilidad del consumidor
 q_i : cantidad demandada del bien i
 p_i : precio del bien i
 Y : ingreso o renta del consumidor

Para obtener la solución de este problema, se maximiza la función de Lagrange equivalente

$$L(q, \lambda) = U(q_1, q_2, \dots, q_n) - \lambda \left(\sum p_i q_i - Y \right) \quad (2)$$

para todo $i = 1, 2, \dots, n$. Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial L}{\partial q_i} = \frac{\partial U}{\partial q_i} - \lambda p_i = 0 \quad (2.a)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = \sum p_i q_i - Y = 0 \quad (2.b)$$

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

Dada la propiedad de estricta cuasiconcavidad de la función de utilidad, las condiciones de segundo orden están garantizadas. Ello asegura la unicidad de las soluciones (Silberberg, 1978: 221). La solución del sistema anterior (ecuaciones 2.a y 2.b) genera las funciones de demanda marshallianas (funciones de demanda con ingreso nominal constante), cuya forma es:

$$q_i = f(p_1, p_2, \dots, p_n; Y) \quad (3)$$

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

Las funciones de este tipo tienen por propiedad el ser unívocas, homogéneas de grado cero en los precios y en el ingreso, y continuamente diferenciables. En relación con las elasticidades precio e ingreso, las funciones de demanda marshallianas se caracterizan por:

a) La suma de las elasticidades precio para todos los bienes, con relación al precio de cierto bien i , iguala el valor respectivo de la elasticidad ingreso de este bien:

$$\sum_{j=1}^n \eta_{ji} = -\eta_i, \quad \text{ó} \quad \sum_{j=1}^n \eta_{ji} + \eta_i = 0 \quad (4)$$

b) La suma ponderada de las elasticidades ingreso para todos los bienes es igual uno, siendo las ponderaciones las proporciones de ingreso gastado en cada bien (Condición de Agregación de Engel):

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j = 1; \quad (5.a)$$

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j \eta_j = 1; \quad (5.b)$$

$$\alpha_j = \frac{p_j q_j}{Y} = \frac{g_j}{Y} \quad (5.c)$$

c) La suma ponderada de las elasticidades precio para todos los bienes, con relación al precio de cierto bien h , iguala el valor negativo de la participación del presupuesto gastado en dicho bien h . Es lo que se conoce con la denominación de Condición de Agregación de Cournot (Silberberg, 1978: 250-251), y se expresa como:

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j \eta_{jh} = -\alpha_h; \quad (6.a)$$

$$\alpha_j = \left(\frac{p_j q_j}{Y} \right) \quad (6.b)$$

Existe otra forma de aproximarse a la solución del problema de optimización inicialmente planteado, a través del concepto de dualidad (Diewert, 1971). En este caso se trata de obtener las cantidades óptimas demandadas por los consumidores mediante la minimización del gasto necesario para alcanzar un nivel dado de utilidad U^* . Al resolver ambos problemas (el dual y el primal) se obtienen las mismas cantidades demandadas. Además, este nivel de utilidad es exactamente igual a la utilidad máxima obtenida en la optimización del problema primal. En síntesis, se trata de

$$\begin{aligned} & \text{Min} \sum_{i=1}^n p_i q_i \\ & \text{s.s.r. } U^*(q) = U(q_1, q_2, \dots, q_n) \\ & i = 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad (7)$$

Al resolver este problema de optimización se obtienen las denominadas funciones de demanda hicksianas o compensadas (funciones de demanda con ingreso real constante), cuya forma es:

$$q_i = h_i(p_1, p_2, \dots, p_n; U^*), i = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

que tienen la propiedad de ser funciones homogéneas de grado cero en los precios. Además, como se derivan de la optimización del proceso de decisión del consumidor, estas funciones cumplen con las condiciones de agregación, homogeneidad, simetría y negatividad. Detalladamente, estas propiedades implican lo siguiente:

i) Agregación: la suma de los gastos estimados para los diferentes bienes y/o servicios debe ser igual al gasto total de un periodo, *i.e.*,

$$\sum_{i=1}^n p_i q_i = Y \quad (9)$$

ii) Homogeneidad: si los precios y la renta se incrementan en la misma proporción, la cantidad demandada permanece inalterable, lo que además da por supuesto que el consumidor no experimenta la denominada *ilusión monetaria*. Así, dado un parámetro $\lambda > 0$, se cumpliría que

$$f(\lambda p_1, \lambda p_2, \dots, \lambda p_n; \lambda Y) = f(p_1, p_2, \dots, p_n; Y) \quad (10)$$

y

$$f(\lambda p_1, \lambda p_2, \dots, \lambda p_n; U) = h(p_1, p_2, \dots, p_n), i = 1, 2, \dots, n \quad (11)$$

iii) Simetría: la matriz de efectos compensados debe ser simétrica (basado en la descomposición del efecto total en efecto precio hecha por Slutsky). Esto significa que los efectos de sustitución cumplen con la condición

$$S_{ij} = S_{ji} \quad (12)$$

donde $i \neq j$; $i, j = 1, 2, \dots, n$

iv) Negatividad: dado un nivel determinado de utilidad, una variación ocurrida en el precio de un bien genera una variación en la cantidad demandada de ese bien en el sentido (signo opuesto), o al menos permanece constante; esto es:

$$\frac{\partial h_i}{\partial p_i} \leq 0, i = 1, 2, \dots, n \quad (13)$$

$$U^* = U[f_1(p, Y), f_2(p, Y), f_n(p, Y)] = U^*(p_1, p_2, \dots, p_n; Y) \quad (14)$$

$$M = \sum p_i q_i = \sum p_i h_i(p_1, p_2, \dots, p_n; U^*) = c(p_1, p_2, \dots, p_n; U^*) \quad (15)$$

Esta última propiedad no necesariamente se cumple en el caso de las funciones marshalianas, *e.g.*, cuando los bienes son perfectamente inferiores y las cantidades demandadas grandes. Además, de las dos últimas propiedades puede apreciarse la consistencia que tiene la escogencia o elección del consumidor. Ahora, si se sustituyen las cantidades óptimas deducidas de ambos tipos de funciones (marshalianas y hicksianas) en la función de utilidad y en la ecuación de presupuesto, respectivamente, es posible obtener las funciones indirectas de utilidad y de gastos, así:

donde M: gasto total

La función de utilidad indirecta (14) es continua, no creciente en cuanto a los precios, no creciente con respecto al ingreso, homogénea de grado cero en los precios e ingresos, además de presentar curvas de indiferencia de los precios de forma convexa. Con respecto a la función del gasto (15), son sus propiedades continuidad, homogeneidad de grado cero en los precios, creciente en U^* , no decreciente en los precios, y forma cóncava en las curvas de indiferencia para los precios.

En resumen, la relación entre ambos tipos de funciones puede apreciarse en el cuadro siguiente (Deaton y Muellbauer, 1980):

Marshall	Hicks
$\text{Max } U(q_1, q_2, \dots, q_n)$ $\text{s.a. } \sum p_i \cdot q_i = Y$	$\text{Min } (q_1, q_2, \dots, q_n)$ $\text{s.a. } U(q_1, q_2, \dots, q_n) = U^*$
Solución	Solución
Demanda Marshaliana	Demanda Hicksiana
$q_i = f_i(p_1, p_2, \dots, p_n; Y)$	$q_i = h_i(p_1, p_2, \dots, p_n; U^*)$
Función de Utilidad Indirecta	Función de Gastos
Identidad de Roy	Lema de Shepard
Demanda Marshaliana	Demanda Hicksiana

Sin embargo, son necesarios algunos supuestos adicionales para hacer aplicaciones empíricas de este tipo de funciones, así como la solución de algunos problemas que surgen en este proceso. Tales aspectos serán abordados en la siguiente sección.

1.2. Supuestos necesarios para la implementación empírica de las funciones de demanda

A. Separabilidad de las Preferencias

Dado que en buena parte de las aplicaciones empíricas de la teoría de la demanda incluyen una cantidad grande de productos, la estimación de funciones de demanda puede conducir a muchos problemas: analizar uno o ciertos grupos de bienes y servicios, de manera independiente de los demás, depende del supuesto de separabilidad de las preferencias que se efectúan. Si éstas pueden ser separadas, entonces los bienes y servicios pueden ser separados en grupos, de manera tal que las preferencias de cada grupo son independientes de los restantes grupos de bienes y/o servicios. Existen varios supuestos relacionados con la separabilidad de las preferencias, algunos de los cuales difícilmente se verifican empíricamente. No obstante, serán explicados detalladamente.

El primero de los supuestos señala que una función de utilidad es débilmente separable con relación a una partición $N_1, N_2, \dots, N_n$, de q_i , si la función de utilidad puede representarse como

$$U = f[U_1(q_1), U_2(q_2), \dots, U_n(q_n)] \quad (16)$$

donde:

f es una función creciente

q_i es un vector de los productos contenidos en la partición i ; y

$U_i(q_i)$ es la i -ésima función de utilidad

En otras palabras, indica que los bienes demandados se pueden dividir en n grupos, de una manera tal que las preferencias que existen en cada uno de esos grupos son independientes de las cantidades demandadas (o consumidas) de productos no pertenecientes a este grupo. Las funciones de utilidad así definidas implican que la relación marginal de sustitución entre dos productos i y j , ambos pertenecientes a N_i , es independiente de la relación marginal de sustitución calculada entre los restantes productos que no pertenecen a esa partición. Es decir:

$$\frac{\partial U_i / \partial U_j}{\partial q_k} = 0 \quad (17)$$

donde $k \notin N_i$; $i, j \in N_i$

El segundo de los supuestos se refiere a la aditividad de la función de utilidad, supuesto que se verifica cuando el consumo de un bien determinado es independiente de aquel consumo que se realiza en cualquier otro bien. De esta manera, la función de utilidad tendría la forma

$$U = U_1(q_1) + U_2(q_2) + \dots + U_n(q_n) \quad (18)$$

donde las derivadas parciales de U_{ij} son nulas ($i \neq j$).

El siguiente supuesto señala que una función de utilidad es separable *strictu senso* si tiene la forma

$$U = U_1(q_1) + U_2(q_2) + \dots + U_n(q_n) \quad (19)$$

o sea, que para la partición $N_1, N_2, \dots, N_n$ siendo q_k , la relación marginal de sustitución entre dos bienes i y j pertenecientes a (N_i, N_j) , respectivamente, es independiente de la calculada entre los bienes que no pertenecen a estas dos últimas particiones; *i.e.*,

$$\frac{\partial U_i / \partial U_j}{\partial q_k} = 0 \quad (19.a)$$

De estos supuestos antes señalados, el primero es el que resulta más factible de ser verificado en la práctica, al ser el menos restrictivo. Además, dado que la distribución del ingreso ocurre en varias etapas, constituye la condición necesaria y suficiente para justificar tal distribución. Así, el consumidor primeramente asigna su ingreso total y disponible entre los distintos grupos de bienes, y luego distribuye esa renta asignada a cada grupo entre cada uno de los bienes que lo integran, con base en información diferenciada de la que dispone. De manera que al considerar la hipótesis de separabilidad, es posible tratar a cada grupo de bienes como si se tratara de un sistema completo de demanda (Gracia, 1994).

B. Agregación de productos

Como el consumidor adquiere una cantidad grande de productos, estudiar individualmente la demanda de cada uno de ellos resulta un proceso a todas luces complicado, aún bajo la certeza de la hipótesis de separabilidad. Se hace entonces necesario agregar bienes y servicios separables, mucho más cuando los datos de fuentes secundarias vienen ya agregados de esta manera.

Luego, el problema se ha reducido al uso de datos por grupos o categorías de bienes como si se tratase de un único producto, a los que se le asigna una medida de la cantidad demandada y del precio, de forma tal que el producto entre ambos resulta igual al gasto total realizado en ese grupo de bienes y/o servicios. Este es el mismo resultado obtenido por Hicks (1956), verificable cuando los precios de los bienes pertenecientes a ese grupo permanecen constantes, o si estos productos se demandan en proporciones fijas. No obstante la no verificación empírica de estos supuestos, la agregación resulta ser una práctica habitual (Gracia, 1994: 65).

1.3. El Comportamiento del Consumidor

A. Aspectos Generales

Dada la complejidad de los estudios realizados en torno al comportamiento del consumidor y su dispersión temporal, no es tarea fácil establecer distinciones entre ellos como enfoques. Antes que contrapuestos, la mayoría de ellos son estudios complementarios.

Para Cohén (1981), un estudio del comportamiento del consumidor, referido a las actividades de ciertos consumidores en un lugar de mercado, y como campo de estudio, incluye un examen de i) qué es el comportamiento del consumidor; y ii) por qué se comporta así. Por su parte, Shiffman y Kanak (1986) definen el comportamiento del consumidor como “la búsqueda de una compra, elección, evaluación del producto, servicios e ideas que espera satisfagan sus necesidades”.

Loudon y Della Bitta (1979), definen el comportamiento del consumidor como “el proceso de decisión y actividades físicas individuales en el cual se comprometen la evaluación, adquisición y uso económico de los bienes y servicios”. De manera más detallada, Alonso (1981) coincide con los autores anteriores al señalar que “el comportamiento del consumidor se configura como el conjunto de actos de los individuos que se relacionan directamente con la

obtención, uso y consumo de los bienes y servicios”. En consecuencia, un análisis de dicho comportamiento incluirá el estudio del porqué la gente consume, el dónde, con qué frecuencia y en qué condiciones son consumidos los distintos bienes y servicios. De modo que se puede intuir el concepto en cuestión tiene como finalidad comprender, explicar e intentar pronosticar las acciones humanas relativas al consumo.

De las posiciones anteriores se desprende que el comportamiento de los consumidores es un proceso complejo, que comprende distintas actividades y funciones desde que aquéllos deciden comprar hasta que finalmente lo hacen. Y un poco más allá, si se diferencia entre comprador y consumidor (siendo este último que finalmente compra y “destruye” o disfruta del bien o servicio), el proceso sería una decisión compartida o individual, si es el caso en el que comprador y consumidor son personas distintas (e.g., el jefe de familia). Los consumidores pueden ser individuos u hogares, o indirectamente negocios privados, organismos o agencias del gobierno y otras instituciones. Lo que sí parece llegar a ser un consenso es que el consumo no puede reducirse a un simple proceso económico, sino que además debe ser considerado como un proceso psicosociológico (Delgado, 1990). La teoría económica utiliza fundamentalmente, en la explicación del fenómeno, modelos explicados por dos variables (precios e ingreso), cuando la realidad muestra que son muchas las variables que influyen en el comportamiento del consumidor.

La conducta del consumidor está influenciada por dos grupos de características inherentes a él: las internas y las externas. Dentro de las primeras se encuentran a su vez *las características personales*, que comprenden aspectos relacionados con la edad, ocupación, sistema económico, estilo de vida y personalidad; y *las características psicológicas*, que comprenden procesos como motivación, percepción, aprendizaje, actitudes y creencias consideradas por el individuo. Dentro de las segundas se encuentran *las características culturales*,

relacionadas con la cultura, subcultura y clase social a las que pertenece; y *las sociales*, que denotan el grupo de referencia, *status* y roles (Delgado, 1990).

De manera sucinta, las influencias psicológicas se resumen en el proceso de percepción y apreciación donde el individuo quien recibe el “*input*” o estímulo, lo procesa en el sistema nervioso, donde organiza, interpreta y reacciona de manera significativa, condicionado por diversos factores como la personalidad, la motivación, el aprendizaje, las actitudes y creencias, entre otros. Puede existir luego una motivación, presión dirigida que conduce a la persona a la meta de satisfacción de necesidades, mediada por su atracción o acción tendente a reducir o conducir. Esas necesidades según Bayton (en Delgado, 1990) son de dos tipos: *biogénicas o fisiológicas*, que comprenden las necesidades de comida, aire, vestido, sexo, que son de carácter primario y esenciales para sustentar la vida; y las *psicogénicas*, adquiridas desde la cultura y entorno, y que tienen mayor dificultad en ser satisfechas. Es el caso de las necesidades de afecto, seguridad y prestigio, entre otras.

Maslow (en Delgado, 1990) afirma que las necesidades son organizadas en términos de prioridades, con lo que se convierten en necesidades jerarquizadas. Así, según este autor, existen cinco niveles jerárquicos que se muestran como sigue:

1. Necesidades fisiológicas: básicas, como hambre, vivienda, energía, supervivencia.
2. De seguridad y Protección: renta, empleo, seguridad social, salud.
3. Sociales: de pertenencia a un grupo, *i.e.*, emocionales de vida social.
4. De estima y apreciación: *status* social, prestigio, poder, reputación.
5. De autoestima y realización: uso al máximo de los recursos.

En la medida en que las necesidades del nivel inmediato anterior quedan satisfechas, se ponen en marcha motivaciones de un nivel más alto. En este punto

debe tenerse en cuenta que las jerarquías no son tan puras, y que en la mayoría de los casos aparecen combinadas. Además, las jerarquías cambian en función del nivel de desarrollo de cada país. Así por ejemplo, en los países desarrollados (de alta renta *per cápita*), la base de la pirámide la constituye el nivel 1, en tanto que en los países en desarrollo (de baja renta *per cápita*) la pirámide de jerarquías se invierte.

Siguiendo con el proceso conductual, el individuo experimenta más adelante el aprendizaje, proceso en el que su comportamiento se modifica con carácter permanente debido a los efectos de una actividad, adiestramiento y observación. Dos son los tipos de aprendizaje: uno, el motor; y el otro, referido a los conocimientos, ideas y opiniones. En el segundo caso, de interés para los objetivos de esta investigación, los distintos autores lo fijan como un proceso impulsado básicamente por las expectativas y necesidades del consumidor, que lo llevarán más adelante a una satisfacción.

Con relación a las influencias culturales, es del conocimiento general que la pertenencia a una sociedad que tienen unas creencias básicas, normas y valores, condicionará la conducta del consumidor. Éste las absorberá inconscientemente, y formará valores centrales y secundarios, transmitidos generacionalmente y reforzados y/o desviados en el proceso educativo y experiencias de vida. También la pertenencia a una clase social (estructurada generalmente según características de ingreso, ocupación, y prestigio o *status*) condiciona la conducta del consumidor, siendo la familia el principal grupo de socialización. En general, son factores a través de los cuales las actitudes y valores relacionados con bienes y servicios, deseos, adquisiciones, sentimientos y consumos son mediatizados y formados.

B. Modelos de Comportamiento

Dado que los modelos son representaciones aproximadas de la realidad, y que las respuestas humanas dependen (además de los factores ambientales) de su propia estructura interna, resulta difícil diseñar un modelo que represente

exactamente el fenómeno que aquí se trata. Está claro que el proceso de consumo (y por extensión, el de demanda) es demasiado complejo como para ser explicado por modelos uniecuacionales, con lo que se necesita una teoría que permita mostrar el comportamiento del consumidor a lo largo del tiempo, por ser un proceso repetitivo y porque el consumidor tiende a generalizar su experiencia de una situación a otra (Delgado, 1990).

Pese a lo anterior, algunos autores de modelos “globales” sobre el comportamiento del consumidor han conseguido su aceptación casi universal, principalmente por haber sido sometidos a verificación empírica, probando en gran medida su validez y aplicabilidad a diversos casos específicos. En todo caso, pueden constituir una idea de base, punto de partida para entender el comportamiento del consumidor. Aunque a continuación no serán incluidos todos los modelos que existen, se muestran cuatro de los más destacados (Delgado, 1990):

B.1. Modelo de Decisión de Nicosia (1966): planteado para el análisis de productos de determinadas marcas, se basa en el proceso ordinario de decisión. En éste, un individuo pasa de un estado pasivo a otro activo, centrado en predisposiciones, actitudes y motivaciones. De estas, las motivaciones son las grandes fuerzas que impulsan a la acción. Así, primero se emite un mensaje que es asimilado por los consumidores, cuando interactúan sus características propias con las del mensaje, provocando una actitud. Ésta puede ser la búsqueda y valoración de los medios-fines, y cuyo resultado será la motivación hacia ese bien o servicio: puede concluir aquí el proceso, puede revisar los criterios de decisión y continuar su búsqueda, o bien puede terminar comprando.

B.2. Modelo de Decisión del Consumidor de Howard-Sheth (1969): se basa en cuatro grandes construcciones: i) *inputs*, estímulos percibidos desde el entorno y del marketing; ii) *construcciones perceptivas*, variables relacionadas con el estado interno que junto a las iii) *construcciones de aprendizaje*, son estructuras

hipotéticas no observables en la realidad; las *construcciones perceptivas* facilitan el procesamiento de la información, y en las construcciones de aprendizaje se hallan los motivos que estimulan al consumidor a comprar los bienes con los que satisface su impulso inicial; y iv) los *outputs*, las respuestas manifestadas por los compradores, que resultan de la interacción entre los *inputs* y su estado interno. Primero el individuo reconoce el problema, lo que le lleva a la búsqueda, fuentes de información que le ayudan a tomar su decisión. Luego se hace una evaluación alternativa, según diversos criterios, creencias y actitudes. Sigue la elección entre alternativas disponibles. Por último, el resultado es la elección seguida por la satisfacción, o la duda por la decisión tomada. Existe también aquí un periodo de *feed-back*, o de reacción intensa, que los autores consideran como idealizado.

B.3. Modelo de comportamiento de Engel-Kollat-Blackwell: es un modelo que se integra en cuatro áreas bien determinadas. En primer lugar se encuentra el *campo psicológico*, donde se encuentran los componentes primarios: información y experiencias retenidas en la memoria, nivel consciente e inconsciente; los criterios de evaluación para las distintas alternativas del mercado, y que son manifestaciones concretas de su personalidad; la información almacenada y las influencias sociales, actitudes hacia alternativas que son estados mentales de buena disposición para responder, productos de la experiencia y que influyen directa y dinámicamente el comportamiento; la personalidad, que determina en cada individuo determinadas maneras de pensar, comportarse y responder, ante las distintas situaciones planteadas; y el filtro, que es el conjunto de variables antes descritas, interrelacionadas, a través del cual los estímulos son procesados. En segundo lugar ocurre el *procesamiento de la información*, donde el estímulo pasa a través del filtro, y se procesa en cuatro etapas diferentes: i) el individuo se encuentra expuesto ante una comunicación continuada de estímulos físicos y sociales; ii) el consumidor está atento a estos estímulos; iii) se da comprensión al estímulo recibido, y que el individuo puede distorsionar los *inputs* recibidos, haciéndolos acordes con su estructura de creencias y preferencias de su unidad de control central; y iv) el procesamiento concluye con la retención, y con los

estímulos que son almacenados en la memoria, siendo apenas un pequeño porcentaje de los recibidos inicialmente. En tercer lugar, prosigue el *proceso de decisión*. Comienza con el reconocimiento del problema y continúa en etapas sucesivas. El individuo primero percibe una diferencia entre su estado actual y el ideal; establece luego alternativas de acción, buscando información internamente almacenada o en el exterior, siendo esta última inexistente en los procesos de compra rutinarios. Con esta información, se evalúan las alternativas percibidas. Y finalmente, en cuarto lugar, ocurre el *acto de compra*, inmediato a las etapas anteriores, que propician la decisión de comprar. Puede haber una evaluación postcompra: si hay disonancia, el individuo reconsiderará sus criterios evaluativos. La experiencia adquirida le evitará cometer errores similares en el futuro. En general, el resultado es la satisfacción con la compra adecuada, y en consecuencia se refuerzan las actitudes y criterios evaluativos. Aumenta así la probabilidad de repetir la misma compra en el futuro.

Hasta aquí, y pese a algunas diferencias, los modelos convergen en dos características: una, la consideración de la conducta de compra como un proceso; la otra, la retroalimentación del aprendizaje y la experiencia.

B.4. Modelo de Alvensleben (1988): más dirigido al estudio sobre consumo de alimentos, se basa en parte en el modelo descrito en b). Existen así cuatro construcciones: *inputs*, variables relevantes del consumidor y de los bienes y servicios; ii) la *construcción perceptiva*, que analiza la percepción; iii) la *construcción de aprendizaje*, motivos que tienen la función de estimular al consumidor a comprar aquellos bienes que satisfagan sus necesidades, y relacionado directamente con las actitudes, y iv) los *outputs*, respuestas traducidas en la demanda, como resultado de la interacción de sus *inputs* y de su estado interno (englobado este último los ítems ii) y iii)). El área de procesamiento de la información es algo interno al individuo, constituyendo el fenómeno de la percepción sobre el cual inciden la personalidad individual y las estructuras de aprendizaje. Este aprendizaje se derivará de la percepción del mundo exterior

hecha por el individuo, y de la información y la satisfacción por los resultados que se obtengan de sus actitudes. Es aplicable a países de renta alta, donde se invierte la escala de necesidades propuesta por Maslow, y que fue descrita al comienzo del capítulo. Como elementos que explican el consumo, y su importancia relativa, se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 1.3.1
Factores determinantes del consumo en países de renta alta y baja

FACTORES QUE DETERMINAN EL CONSUMO	Países de Renta Baja	Países de Renta Alta
• Renta	Fuerte	Débil
• Precios y relación de precios	Fuerte	Débil
• Preferencias del consumidor • Factores sociodemográficos • Actitudes • Moda	Débil	Fuerte

Fuente : Alvensleben (1988).

Este autor también analiza las fases por las que pasan las diferentes preferencias del consumidor de alimentos cuando se avanza hacia una economía desarrollada. Como se aprecia en el cuadro 1.3.2, al principio (que corresponde a los finales de etapa de un país que entra en desarrollo), la renta y los precios están en sus niveles más altos, para luego declinar, como elementos determinantes de la demanda. La mayor preocupación la constituye el comer lo mayor posible con el nivel de renta poseído (maximización del ingreso, e indirectamente de la utilidad que esa renta pueda darle al individuo), en contraste con los consumidores de países con niveles mayores de renta, para quienes comer sano y menos calorías es lo más importante. Así, a medida que crece el ingreso, los precios dejan de ser el factor importante para determinar el consumo o no de un bien en detrimento de otros, y se da lugar a preocupaciones de otra índole: salud, ambiente, apariencia. Con bajos ingresos, es de esperarse entonces que lo más importante para un individuo sea comer, sin importar qué, y obtener un máximo bienestar. Esta consideración apoyará una de las conclusiones a las que conducirá esta investigación.

Cuadro 1.3.2

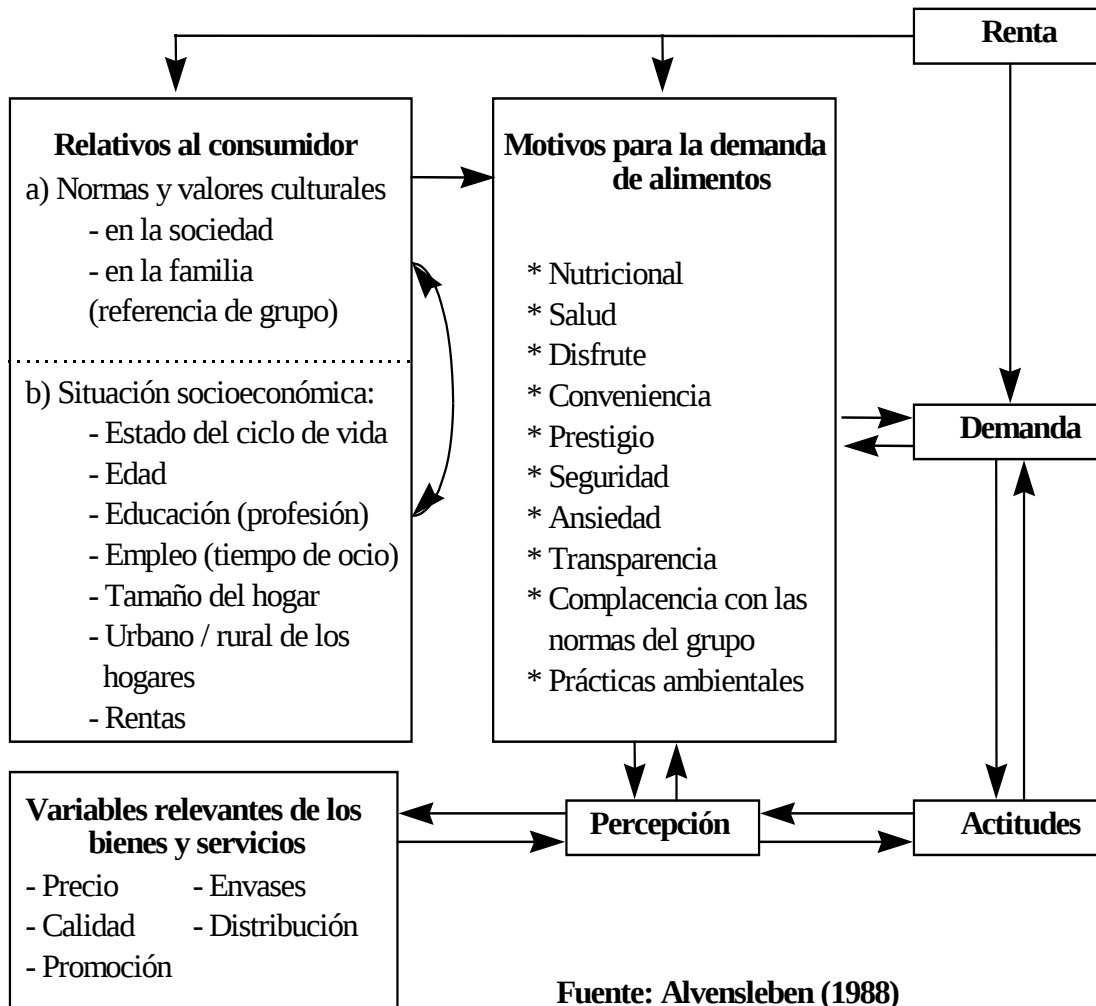
Influencia de la Renta y los precios como determinantes de la demanda de alimentos		
Primera Fase	Segunda Fase	Tercera Fase
Fuerte	Decreciente	Débil
• Adquirir bastantes alimentos • Comer más	• Comer sano menos calorías más vitaminas (Tendencia salud) • Comer mejor y más diversificado • Comer, comprar y prepara alimentos de más conveniencia (tendencia conveniencia)	• Preocupación alrededor de los restaurantes • preocupación alrededor de los ambientes • Comer, comprar y preparar alimentos, más críticos • Retorno a los productos naturales

Fuente : Alvensleben (1988)

El modelo de Alvensleben muestra un proceso interrelacionado, donde las distintas variables se condicionan simultáneamente unas a otras, y finalmente al proceso de demanda de alimentos. El ciclo en detalles es el que se muestra en el cuadro 1.3.3. Como puede apreciarse, el nivel de ingresos del individuo, las características inherentes a los bienes y servicios (incluidos sus precios), así como las actitudes de demanda propician un proceso de percepción del individuo sobre su decisión futura de demanda, condicionada ésta por los factores ambientales o sociales del grupo en el que se desenvuelve, y al mismo tiempo por su propia situación socioeconómica. Estas variables, subsecuentemente, provocan motivos distintos en el individuo para que éste demande alimentos, desde la intención nutricional hasta la conciencia ecológica, para finalmente sentirse plenamente satisfecho.

Cuadro 1.3.3

Variables relevantes de la demanda de alimentos



Fuente: Alvensleben (1988)

Como se desprende del cuadro anterior, los motivos que tienen los consumidores para demandar alimentos pueden ser (Delgado, 1990):

- **Nutricionales:** son los que se refieren a los requerimientos de energía y nutrientes tales como grasas, proteínas, carbohidratos, vitaminas. Dependen de la edad, sexo, tipo de trabajo y otros factores. En general, la tendencia en los países con altas rentas es al incremento en el consumo de calorías, y sólo en los cincuenta había un equilibrio entre los requerimientos y el consumo (e.g., en los países europeos).

- Motivos de Salud: están ligados al problema de la nutrición. Al consumir exceso de calorías, aumenta la demanda de “dietas”, bajas en calorías. También se ligan a la etapa del ciclo de vida en el que se encuentra la persona.
- Motivo empleo: se prefieren alimentos mejores, pero que sean más rápidos de preparar, diversos, y se tiende a demandar productos cada vez con mayor grado de elaboración (e.g., los congelados y deshidratados).
- Motivos de conveniencia: persiguen ahorro de trabajo, así como evitar inconvenientes en los procesos de compra, preparación y consumo. Se derivan fundamentalmente del incremento del nivel de educación de la mujer (con el consiguiente cambio en la estructura laboral del hogar), aumento y reasignación de los roles de hombre y mujer en la familia y la sociedad, aumento del número de hijos por hogar, lo que se traduce en un incremento en el porcentaje de servicios consumidos en los alimentos.
- Motivos de prestigio: pueden ser por el *efecto Veblen* (emular a una clase social más alta que la de pertenencia, que hace preferir un bien antes que otro), o por el *efecto Snob* (preferir un bien porque éste es consumido por pocas personas).
- Motivo seguridad: es el que persigue la reposición de los productos ya consumidos.
- Motivo Preocupación: es el que se relaciona con inquietudes crecientes del consumidor por los alimentos residuales.
- Motivo transparencia: denota la preferencia por productos en los que existe menos anonimato, más transparencia en los sistemas de elaboración, e incluso el interés cada vez más extendido de comprar directamente al productor.
- Motivo complacencia de normas del grupo: se refiere a los aspectos religiosos, nutricionales, etc., característicos de un grupo o estrato social.
- Motivo políticas ambientales: de rápida extensión al nivel mundial, da cuenta de la preferencia por productos que conserven el ambiente.

La renta y las actitudes se relacionan entre sí por cuanto, en la medida en que se dispone de ingresos para adquirir los distintos bienes y servicios, la actitud del consumidor puede ser positiva o negativa a la compra de los mismos. Respecto a la relación entre actitudes y percepción, existen “halos” positivos o

negativos, según sea que se han seleccionado -a través de la percepción-productos con atributos positivos o negativos, provocando en consecuencia actitudes positivas o negativas, y la posibilidad de comprar segura o inseguramente, según el caso. Por último, con relación a las variables socio-demográficas, está claro que al crecer la población aumentan las necesidades. Además, los cambios relativos a las estructuras de edades de esa población se relacionan con los cambios en el ciclo de vida familiar, y por tanto, condicionan el proceso de demanda.

Capítulo 2

Antecedentes de la Investigación

En este capítulo se resumen los antecedentes históricos de algunos estudios que sobre demanda han sido realizados, discriminados en dos secciones. Primero se enumeran, con cierto orden cronológico, los autores más destacados en el campo de la investigación teórica y aplicada sobre la demanda en general, abarcando algunos de los desarrollos relacionados con sistemas de demanda. Posteriormente, la investigación enfatiza específicamente sobre algunos autores y sus contribuciones al estudio de los sistemas de demanda. Desde luego que, dada la orientación del presente estudio, se han omitido gran cantidad de autores. Sólo se incluyen los más renombrados, y algunos otros que han investigado en el área, cuyos trabajos fueron revisados durante el transcurso de esta investigación.

2.1. El Estudio de la Demanda

El análisis de la demanda parte del modelo neoclásico de Marshall, quien demostró que la demanda de un bien depende de la utilidad o bienestar que éste le proporciona al consumidor, y quien además acuñó el término elasticidad como medida descriptiva de la respuesta de la demanda de los consumidores ante cambios ocurridos en el precio. Su obra más importante data de los inicios del siglo XIX, y se extiende todavía en las postrimerías de la segunda mitad de éste. No es sino hasta los inicios del presente siglo cuando comienzan a aparecer los primeros estudios estadísticos sobre la demanda (Workin, Shultz y Frisch; en Fox, 1953), basados bien en análisis gráfico, en mínimos cuadrados ordinarios o en ecuaciones simultáneas. No obstante, estos dos últimos métodos hicieron su aparición tardíamente. Los primeros estudios que trataron de estimar ecuaciones de demanda se aplicaron a los mercados agrarios. Así por ejemplo, Nenini (en 1907) estimó la elasticidad precio para el algodón en Italia; Lehfelddt, (en 1914) hizo lo propio para el trigo en Inglaterra; y este mismo año, Moore realizaba el primer intento que combinaba la teoría económica y las técnicas estadísticas en la estimación de los coeficientes de una función de demanda.

El siguiente paso en el estudio de la demanda es la introducción, en el proceso de especificación de funciones, de algunas restricciones teóricas. Esta etapa se conoce con el nombre de Enfoque Estadístico de Restricciones (Johnson *et al.*, 1984). Más tarde, y luego de la II Guerra Mundial, se expanden vertiginosamente las aplicaciones empíricas de la teoría de la demanda. Aparecen así trabajos como el de Stone (1954a), cuyos resultados sobre el análisis de la demanda consolidan el trabajo teórico y empírico hasta entonces realizado en este campo. Otros ejemplos de este tipo lo constituyen las investigaciones realizadas por Lozano (1978) sobre la demanda de tabaco en España; Mata (1986), sobre demanda de carne de res en Venezuela; Gutiérrez (1987), sobre demanda de azúcar en Venezuela; Capps (1989), sobre la demanda de productos cárnicos en EE.UU., entre otros.

Los estudios posteriores introducen como novedad la estimación de sistemas de demanda, en los que el análisis conjunto de diferentes productos (léase bienes y servicios) revelan mejores resultados en la estimación (Gracia, 1994). Así Leser (1941), es el primero en estimar sistemas completos de demanda. Más tarde Stone (1954b) estima un Sistema Lineal del Gasto (*Linear Expenditure System*, LES), donde introduce restricciones derivadas de la teoría económica. Aparecen luego modelos de mayor sofisticación y complejidad, que consideran (además de las restricciones de la teoría económica), hipótesis sobre el comportamiento del consumidor (Gracia, 1994). Es la época de Theil (1965) y Barten (1967), creadores del conocido *Modelo de Rotterdam*; de Christensen *et al.* (1975), quienes definieron el Modelo Translog; y por último, Deaton y Muellbauer (1980), quienes desarrollaron el Sistema de Demanda Casi Ideal (*Almost Ideal Demand System*, AIDS). Esta última etapa se caracteriza por reunir estudios aplicados a todo tipo de bienes, particularmente a los alimenticios, así como por el uso predominante de datos agregados de naturaleza temporal, dada la mayor disponibilidad de encuestas sobre el consumo en los distintos países que recogen este tipo de información.

Dada la diversidad de los estudios que se han realizado a partir de los AIDS's, resultando en consecuencia tarea imposible incluirlos todos en una investigación con las características del actual, se mencionaran brevemente algunos de los que se revisaron en la búsqueda de investigaciones afines. Moschini y Meilke (1989) estimaron un AIDS para calcular distintas elasticidades, y a partir de ellas determinar la ocurrencia de cambios estructurales en los patrones de consumo de carnes en los EE.UU. Empleando un modelo que describiera el patrón temporal de estos cambios, que además sirvió para determinar el sesgo del cambio estructural sobre los patrones de consumo y las elasticidades estimadas, formularon un sistema de demanda casi ideal a partir de datos trimestrales. La evidencia presentada en este trabajo soporta la idea de que los patrones de consumo de carne observados en las dos últimas décadas no pueden ser completamente explicados por la dinámica de los precios y el ingreso. La hipótesis de la constancia de los parámetros de un modelo razonablemente especificado de tipo AIDS para cuatro tipos de carne fue rechazada contra un modelo paramétrico más general, variable en el tiempo. El componente variable en el tiempo del modelo se presenta en contra del consumo de carne de res y a favor del consumo de pollo y pescado, lo que parece indicar que razones dietéticas son parcialmente las responsables de los cambios de los patrones de consumo de carne de res.

Otro ejemplo con esta misma orientación es el trabajo realizado por Gracia y Albisu (1994). Estos autores, con el propósito de analizar la demanda de bebidas alcohólicas en los hogares españoles y el grado de competencia de aquéllas en esos hogares, parten de datos de consumo alimentario del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca para estimar un sistema completo de demanda para estas bebidas. Estudian el vino de mesa, vino de calidad, cerveza, vino espumoso y otras bebidas alcohólicas, y llegan a concluir que aunque el consumo del grupo de bebidas en general aumenta, el del vino disminuye. Además, este estudio reveló que para este país el vino de mesa y la cerveza se comportaron como bienes de primera necesidad, mostrando una demanda más inelástica que

la de las restantes bebidas. Las restantes bebidas eran bienes de lujo, especialmente los vinos espumosos, con valores de elasticidad elevados (con excepción de otras bebidas alcohólicas, que eran inelásticas aunque con valores cercanos a la unidad). El consumo de cerveza no se afectó por cambios en su precio y en el de las otras bebidas, al igual que el vino de mesa (elasticidades cruzadas casi nulas). De otro lado, los vinos de calidad, los espumosos y las bebidas de alta graduación resultaron ser productos sustitutivos.

2.2. Sistemas de Demanda

La estimación de sistemas de demanda es una práctica extendida en el ámbito de la investigación económica, particularmente con el propósito de tareas de planificación. En muchos casos donde, a pesar de la gran cantidad de información disponible para estudios de demanda del consumidor no es posible estimar modelos apropiados (e.g., no existe la información sobre los ingresos), los sistemas de demanda parecen ser la solución. A falta de información oportuna y cualificada de precios, una de las formas exitosamente probadas en el cálculo de las elasticidades precio es el enfoque de maximización intertemporal de la función de utilidad. Este método, además de permitir estimar elasticidades precio propias y cruzadas, posibilita también el cálculo de las elasticidades de demanda con respecto a la tasa de interés para cada bien, aún en ausencia de información de precios y de tasa de interés.

Partiendo del método anterior, Belandria (1970, 1973) implementa el Modelo de Gasto de Stone¹ (de uso generalizado cuando se utilizan series temporales), y el Modelo Ampliado de Lluch², especialmente útil por permitir estudiar el comportamiento dinámico cuando se dispone tanto de la información relativa al gasto como la relativa al ingreso, no obstante la escasa aplicación empírica en aquel entonces.

¹ Este modelo fue tomado por Belandria del trabajo "Linear Expenditure Systems and Demand Analysis: An Application to a Pattern of British Demand", del Economic Journal, 64 (septiembre): 511-527.

Partiendo de los datos de una encuesta sobre presupuestos familiares tomada en la ciudad de Mérida (cuyo objetivo era el de calcular las ponderaciones del índice del costo de vida en ésta ciudad), el autor extrajo los datos relativos a ingreso familiar (definido como el total de entradas monetarias y no monetarias percibidas por el grupo familiar durante el año inmediato anterior a la encuesta), y los datos relativos al consumo familiar (gastos familiares en 37 grupos de bienes, según clasificación de las Naciones Unidas para el tipo de encuesta). Esta última información fue reagrupada en 16 grupos, con el objeto de facilitar su análisis, siguiendo dos criterios principales: i) el interés de los resultados por referirse a bienes o grupo de ellos como blanco relevante en la opinión pública, y ii) la proporción del gasto familiar que les correspondía. Fue empleado en la estimación de sus parámetros, siguiendo el modelo para el sistema lineal del gasto de Stone, un sistema de ecuaciones resuelto en dos etapas aplicando Mínimos Cuadrados Ordinarios. Sin embargo, por ser este procedimiento interactivo válido sólo para series temporales, y que exige información de precios o precios que no varíen, el sistema obtenido fue sub-identificado, hecho que imposibilitó la estimación de parámetros del modelo, y en consecuencia la de las elasticidades precio. No obstante, por conocer a priori algunos valores de los parámetros, el autor realizó varios experimentos (de los que obtuvo estimadores únicos), pero por el carácter de extrema sensibilidad del gasto total y su particular incidencia en el cálculo de las elasticidades, este método tuvo escasa aplicación práctica.

Utilizando los mismos datos, el autor empleó posteriormente un procedimiento basado en el método de Lluch, que era teóricamente factible y resolvía el problema de identificación. La diferencia principal con el método anterior radica en considerar al precio de los distintos bienes como constante (para los datos de la muestra), y a partir de allí estima el sistema de ecuaciones simultáneas e independientes, aplicando Mínimos Cuadrados Ordinarios a cada

² Citado por Belandria de Lluch, C.: "The Extended Linear Expenditure System"; Universidad de Essex, febrero 1970 (mimeografiado).

ecuación del sistema, y obteniendo para el vector de parámetros un valor único para cada estimador.

En definitiva, se estimaron dos modelos:

1. Modelo simple de gastos, de la forma

$$p_i q_i = \alpha_i + \beta_i E + u_i$$

donde:

p_i : precio del bien i

q_i : cantidad adquirida del bien i

E : total del gasto

α, β : parámetros estimados

En este modelo, el gasto efectuado por el consumidor en el bien i fue definido como una función de un término independiente, del gasto total y de la perturbación aleatoria.

2. Modelo con ingreso corriente, de la forma

$$p_i q_i = p_i \gamma_i + \xi_i (y - p' \gamma) + \varepsilon_i$$

donde:

p_i : precio del bien i

q_i : cantidad adquirida del bien i

Y : ingreso corriente

γ, ξ : parámetros estimados

En este caso, el gasto familiar en el bien i fue definido como una función del gasto en los bienes normales y del gasto de subsistencia.

Los resultados obtenidos para el primer modelo mostraron que los estimadores eran estadísticamente significativos (con valores $\alpha=0,01$), aunque los coeficientes de determinación oscilaron entre 0,18 y 0,75. Las conclusiones más importantes derivadas del modelo fueron que i) la participación más importante en el presupuesto corresponde al grupo de *vivienda y servicios*³, seguidos por *ropa y equipos del hogar*; ii) las categorías correspondientes a alimentos tienen coeficiente de elasticidad ingreso menor que uno (*i.e.*, son bienes necesarios, con una elevada tasa para el caso de las carnes); y iii) casi todas los restantes grupos tienen elasticidades ingreso mayores que la unidad, con valores relativamente bajos en *transporte, ropa y calzados infantiles*, y muy bajos para *combustible y alumbrado*. En general, los coeficientes del segundo modelo fueron superiores respecto a los del primero, por lo que indicaron subestimación de los coeficientes de elasticidad ingreso cuando se utilizaba al gasto corriente como variable *proxy* del ingreso (Belandria, 1973: 36).

Los parámetros estimados con el segundo modelo, donde se utilizaba el ingreso corriente como variable explicativa, resultaron todos estadísticamente significativos ($P<0,01$). Los valores de las elasticidades ingreso resultaron mayores que uno para los casos de los grupos *ropa y equipos del hogar*, y para *otros gastos*. Vehículos mostró valor elasticidad ingreso unitario, resultado particularmente interesante que parecía sugerir que los automóviles no fuesen un bien del lujo en la ciudad de Mérida. Para el caso de los parámetros γ y ξ , los valores obtenidos fueron positivos todos, pero excesivamente altos (con excepción del correspondiente a *vivienda y sus servicios*), por lo que se consideraron sobrestimados. Los coeficientes de determinación para los distintos grupos oscilaron entre 0,12 y 0,61. En particular, los resultados globales del modelo parecían indicar que un importante porcentaje de las familias realizaban un gasto actual por debajo del promedio de gasto para cada bien de la muestra (distribución asimétrica hacia la derecha).

³ Las cursivas indican el grupo de bienes empleado por Belandria, resultado de la transformación de los 37 grupos de bienes encuestados llevados posteriormente a 16, según modelo de las

Con relación a las elasticidades precio, calculadas mediante el segundo modelo, todos los valores resultaron negativos (tanto las elasticidades compensadas como las no compensadas), tal y como la teoría y el modelo lo requieren. Los valores obtenidos resultaron muy pequeños para todos los bienes, siendo el de la *leche* el más alto. Los resultados anteriores son aún hoy de especial interés, por cuanto se puede predecir a partir de ellos cuál sería la magnitud de la reducción del consumo (e.g., cuando se eliminan subsidios de algunos bienes, se eliminan los controles de precios o simplemente por los efectos de inflación por empuje de costos o demanda).

Por último, y utilizando el Modelo de Lluch, Belandria estimó la elasticidad de demanda agregada, con respecto a los precios de los bienes y la tasa de interés. En general, los valores para la elasticidad precio oscilaron entre 0,0077 (*vehículos*) hasta 0,0196 (*carne*). Para el caso de las elasticidades respecto a la tasa de interés, los valores calculados oscilaron entre 0,0885 (*cereales*) y 0,3914 (*otros gastos*).

En términos generales, las conclusiones más importantes del autor apuntaron a la desconfianza de los resultados cuando se considera al gasto corriente como sustituto del ingreso, por conducir a resultados diferentes. Así mismo, el modelo de Lluch resultó un poderoso instrumento de análisis, permitiendo obtener resultados cuyos procesos usualmente requieren información más completa. Sin embargo, y aunque produce estimadores consistentes tanto para datos temporales como atemporales, requiere disponer de la información acerca del ingreso permanente o corriente (Belandria, 1973: 40).

Un ejemplo más reciente de la implementación de sistemas de demanda lineales fue el trabajo realizado por Coeymans y Campero (1992), en el que a partir del modelo general propuesto por Stone (1954a), especifican y estiman un sistema de demanda al consumo sectorial en Chile, para datos del periodo 1961-

1982. Los resultados obtenidos le permitieron verificar la factibilidad teórica del sistema que idearon inicialmente, ya que éste corroboraba la negatividad del efecto sustitución del precio (propio). Además, estos autores efectuaron simulación dinámica a partir del modelo estimado, resultando éste de una capacidad predictiva aceptable.

Más recientemente, Blundell *et al.* (1993), empleando la *British Family Expenditure Survey 1970-1984* (encuesta anual inglesa de gastos familiares), estimaron parámetros de elasticidad precio y elasticidad ingreso, con el propósito de evaluar la importancia del uso de información de microniveles en el análisis de la conducta del consumidor. A partir de una muestra de alrededor de 4.000 familias y con datos correspondientes a cada uno de los quince años señalados (*i.e.*, más de 61.000 hogares en total), especificaron un sistema de demanda basado en información de series de tiempo de hogares individuales, usada para medir el “ruido” dentro de los estudios de demanda del consumidor cuando se usa la información agregada en lugar de los datos microeconómicos apropiados. Para la selección de la muestra se consideraron aquellos hogares o familias cuya “cabeza” (jefe) tenía una edad comprendida entre los 18 y los 60 años. Así mismo, intentaron evaluar la conveniencia de *data* agregada, a través del impacto de las elasticidades precio e ingreso, y por último la capacidad de ambos (*data* micro y agregada basada en modelos) para predecir la demanda agregada del consumidor.

Descrito en forma breve, su trabajo partió de la especificación del sistema de preferencias individuales, siendo el objetivo modelar un conjunto amplio de bienes de consumo perecederos⁴ de los que se tenía almacenada información confiable. Los autores “caracterizaron las preferencias de los consumidores de manera tal que en cada periodo t el hogar h toma decisiones de cuánto consumirá de estos bienes, condicionadas a varias características del hogar y a los niveles

⁴ Dentro de este grupo, representado en su trabajo como z , se incluían alimentos, vestido, servicios, combustibles (energía de los hogares), alcohol, transporte y otros no durables.

de consumo de otro grupo de otras (posibles, pero menos flexibles) demandas⁵. Este último grupo de demandas contiene lo relativo a gastos del hogar, gasto en tabaco, algunos bienes durables y decisiones del mercado de trabajo agrupada en un segundo bloque junto a las características del hogar” (Blundell *et al.*, 1993: 571). El sistema de demanda especificado se concentró en siete grupos amplios de bienes: alimentos, alcohol, combustibles, vestido, transporte, servicios y otros. Una vez estimados los coeficientes, los resultados los presentaron como estimadores de la extensión cuadrática del sistema de demanda “casi ideal”. En todas las ecuaciones encontraron que, consistentemente, tanto los parámetros de precios propios como los de precios cruzados eran estadísticamente significativos. Con relación a los coeficientes de los logaritmos de los términos del gasto real, encontraron que mostraban variaciones estacionales y demográficas. A pesar de la gran cantidad de variables (características) de hogares que se consideraron en el estudio (muchas de ellas con variación temporal), que ejercían influencia en los parámetros de intersección en cada ecuación de asignación, encontraron que los precios tenían un impacto significativo.

Al observar los parámetros estimados a partir de los modelos de demanda estimados, se encontraron algunos patrones generales. Así por ejemplo, los servicios se comportaban como un bien de lujo, en tanto el combustible (para el hogar) era un bien necesario. Sin embargo, cada uno de los hogares tendría una elasticidad presupuestaria diferente. En los modelos cuadráticos estimados, donde la elasticidad precio fue definida como función de dos parámetros (además del gasto en los bienes perecederos y la asignación presupuestaria en un bien i) que variaban según la composición de la familia y ocupación de su jefe, la elasticidad del presupuesto mostraba variaciones substanciales entre hogares, al depender del nivel mismo del presupuesto.

⁵ Los autores señalan que es poco probable que ambos grupos de bienes sean escasamente separables en utilidad. Y en sus palabras, “el segundo grupo de bienes actúa más como variables demográficas y locacionales que afectan la asignación del total de gastos en estos bienes, y la tasa marginal de sustitución entre ellos.

Algunos aportes interesantes de este estudio se derivaron como resultados de su análisis econométrico. Así por ejemplo, existe la posibilidad de ocurrencia de cero gastos en los archivos diarios de información. Esto sin embargo, para el grupo de bienes considerados en el estudio, se debió más probablemente a compras no frecuentes. Sin embargo, el problema de este tipo de compras tiene su mayor efecto sobre bienes como vestido, transporte (y posiblemente alcohol), por lo que entonces el concepto teórico de **consumo** difiere de su contraparte medida (o variable *proxy*), **el gasto**. Este hecho afecta particularmente a la variable dependiente e independiente en la estimación logarítmica del gasto total real, con lo que la estimación utilizando mínimos cuadrados ordinarios (OLS) se vuelve sesgada. Claro que la estimación de una variable instrumental, o más comúnmente el Método de Momentos Generalizados, una vez que la heterocedasticidad se toma en consideración, permite a todos los términos de la variable en cuestión volverse endógenos, removiendo este problema de error de medida.

Finalmente, los autores concluyen que al evaluar la relación entre los modelos de demanda basados en *data* micro y agregada, es importante establecer la presencia de no linealidad en las curvas de Engel del nivel micro, y la necesidad de interacciones con características específicas de los hogares, ya que alguna de ellas podría descartar la agregación lineal simple. Para la muestra utilizada, los autores señalaron haber encontrado evidencia de ambas. Particularmente, encontraron que algunos bienes podrían cambiar con el ingreso, de bienes de lujo a necesarios, una posibilidad descartada en muchos de los sistemas de demanda usados comúnmente. También señalan que para trabajar con *data* agregada debe tenerse en cuenta que, aún cuando estos modelos ignoran las interacciones del gasto total con las características individuales, los modelos agregados que explican demanda en términos de variables de precios y gasto total excluyen muchos factores de agregación, así como la proporción del gasto total asociado al tamaño de la familia, grupo de pertenencia, o *status* de empleo. Estos factores cambian a través del tiempo, de forma tal que podrían estar correlacionados con el

gasto total real y los movimientos relativos en los precios, dificultando la separación de los efectos de *data* agregada o probar hipótesis teóricas relativas a los términos de precio y de ingreso. Para la muestra, las elasticidades precio fueron similares en ambos tipos de *data* (micro y agregada), en tanto que las elasticidades ingreso diferían significativamente de un procedimiento a otro. En general, estos resultados sugieren que una comparación de estimadores agregados bien entre diferentes periodos de tiempo o bien entre países con distribución no constante del ingreso, puede mostrar inestabilidad en los coeficientes. Para resolver este problema sugieren un conjunto de factores de agregación computables, basados en características de los hogares. En términos de la capacidad de predicción *ex-post* agregada del modelo, los resultados son útiles para la predicción y evaluación de las consecuencias agregadas en los experimentos de políticas públicas (especialmente cuando los factores de agregación no varían o evolucionan en forma predecible).

Entre otros de los trabajos que utilizan los AIDS, pero para estimar y/o analizar la demanda de importaciones para distintos países o grupos de ellos, destacan los realizados por Winters (1984), cuyo propósito era medir el impacto que el ingreso de Inglaterra en la entonces Comunidad Económica Europea tendría sobre el consumo de manufacturas. También Linn *et al.* (1991) utilizaron AIDS para estudiar la importaciones de papa congelada realizadas por Japón, identificando los factores que las determinaban y la asignación hecha de esas cantidades entre los distintos países desde donde las importaban. Homma (1993) hizo lo propio con los productos hortícolas del Japón, intentando medir en dos etapas la cantidad de importaciones de cada uno de esos productos, y la asignación del gasto en cada uno de ellos, respectivamente.

De acuerdo con Thomas (1987) los estudios realizados hasta entonces en el área en referencia habían adoptado tres enfoques en la especificación de sistemas completos de demanda. El primero de ellos consistió en la especificación de una forma funcional para la función de utilidad, y a partir de ella derivar las

funciones de demanda. Estas últimas satisfacían de forma automática las restricciones impuestas por la teoría económica, aunque no ofrecían la posibilidad de contrastarlas. El segundo de los enfoques consistió en definir directamente las funciones de demanda, sin detenerse en que cumplieran con las restricciones de la teoría económica, lo que a su vez facilitaba su contrastación empírica. Sin embargo, este tipo de procedimiento presentaba como inconvenientes el elevado número de parámetros a estimar, así como la posibilidad de que no existiese una función de utilidad asociada a las funciones de demanda previamente definidas. El último de los enfoques, de mayor amplitud, ha sido el que define las llamadas *formas funcionales flexibles*. Grosso modo, este método consiste en aproximar la función de utilidad directa o la indirecta por alguna forma funcional específica, que contenga un número de parámetros suficientes como para considerarla una aproximación razonable de la función verdadera que no se conoce (Deaton y Muellbauer, 1980).

El primer enfoque abarca los modelos del tipo LES de Stone (1954b), y donde las funciones de utilidad se derivan de la función de utilidad sugerida por Klein y Rubinfeld (Gracia, 1994), de la forma

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

donde β_i y γ_i son parámetros que satisfacen las restricciones $0 < \beta_i < 1$, $\sum \beta_i = 1$, $(\beta_i - \gamma_i) > 0$. Las funciones de demanda obtenidas son de la forma:

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

donde

p_i : precio del bien i

q_i : cantidad demandada del bien i

Y : gasto total (o el ingreso)

β_i : proporción marginal del gasto

γ_i : cantidad mínima demandada del bien i

Dentro del segundo enfoque se encuentra el modelo propuesto por Theil y Barten (Gracia, 1994:111), que se conoce en la literatura como *Modelo de Rotterdam*. La función de demanda empleada es de la forma:

$$\partial p_i q_i = \alpha_i \partial \log Y + \sum_{j=1}^n e_{ij} \partial \log p_j$$

donde

e_{ij} : elasticidad del bien i con respecto al bien j

α_i : elasticidad del bien i

Las aplicaciones más importantes de este modelo fueron hechas por Barten (en los años 1967 y 1969), con datos de Holanda; y la de Deaton (1974), con datos de la Gran Bretaña correspondientes al lapso 1900-1970, exceptuando los años de guerra.

Ya dentro del tercer enfoque, Christensen *et al.* (1975) aproximaron una función de utilidad directa por una cuadrática, con especificación logarítmica en precios e ingreso. Este modelo se conoce con el nombre de *Translog*, y su forma es:

$$\log U^* = \alpha_0 + \alpha_1 \log \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{Y} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \log \left(\frac{p_i}{Y} \right) \log \left(\frac{p_j}{Y} \right)$$

También dentro de este último enfoque se ubica el AIDS de Deaton y Muellbauer (1980), quienes a partir de una función de costos obtenían funciones de demanda en forma de proporción de gasto como esta (Gracia, 1994: 115):

$$W_i = \alpha_1 + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i U \beta_{0_k} \prod_{p_k}^{\beta_k} \quad (*)$$

donde

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

Al maximizar la función de utilidad del consumidor, el gasto total resulta igual al costo. Así:

$$\log y = \log c(U, p)$$

$$\log Y = \alpha_0 + \sum_{k=1}^m \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n \gamma_{kj} \log p_k \log p_j + U \beta_0 \prod p_k^{\beta_k}$$

$$\log Y - (\alpha_0 + \sum_{k=1}^m \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n \gamma_{kj} \log p_k \log p_j) = U \beta_0 \prod p_k^{\beta_k} \quad (**)$$

Al sustituir (**) en (*), se convierte finalmente en

$$W_i = \alpha_0 + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \log P_j + \beta_i \log \frac{Y}{P}$$

tal que

$$\log P = \alpha_0 \sum_{k=1}^m \alpha_k p_k + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n \gamma_{kj} \log p_k \log p_j$$

Finalmente, dado que el AIDS es no lineal en sus variables, y como su estimación debe efectuarse mediante procedimientos no lineales, Deaton y Muellbauer (1980a) sugieren utilizar la aproximación ideada por Stone en 1973, de la forma:

$$\log P = \sum_{i=1}^n W_i \log P_i$$

de donde resulta la denominada Aproximación Lineal de un Sistema de Demanda Casi Ideal (LA/AIDS). Tal modelo fue empleado por estos autores para datos de Gran Bretaña, correspondientes a ocho grupos de bienes, durante el periodo 1954-1954 (Deaton y Muellbauer, 1980).

Por último Lewbel (1989) definió un nuevo sistema de demanda, denominado *Sistema de Demanda Fraccional*, de la forma:

$$W_i = \frac{a^i(p)v(Y) + b^i(p)\mu(Y)}{c(p)v(Y) + d(p)\mu(Y)}$$

donde

W_i : proporción del gasto realizada en el bien i

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

v , $\bar{v}$, μ , $\bar{\mu}$: funciones diferenciables del ingreso

P : vector de precios

Igualmente Lewbel (1989), construyó un sistema de demanda que combinaba los sistemas del tipo AIDS y Translog, e incluyó al modelo arriba descrito como un caso particular. Tal modelo de proporción del gasto fue de la forma:

$$W_i = \frac{a_i + c_i' v + b_i + (d + a' v + \frac{1}{2} v' c v) + c_i' \tau + b_i (1 + v' c \tau) Z}{1 + v' c \tau}$$

donde

W_i es la proporción del gasto en el bien i

v es el vector de logaritmos de los precios

Z es el vector de logaritmos del gasto total

τ es el vector de unos (1's)

a_i , b_i , c_i , d son parámetros

El trabajo de Lewbel (1989) estimó los tres tipos de modelos anteriormente señalados (*i.e.*, AIDS, Translog y Fraccional), utilizando datos agregados de energía, bienes y duraderos y servicios en EE.UU. Los resultados obtenidos le llevaron a concluir que existía igualdad en cuanto a elasticidades y resultados

estadísticos entre el AIDS y el Translog, la superioridad estadística del modelo conjunto (el fraccional de Lewbel), y la no satisfacción de la condición de cuasiconcavidad por ninguno de los tres modelos utilizados.

En la década de los noventa, Yen y Chern (1992) estimaron los tres modelos referidos en el párrafo anterior, utilizando datos anuales sobre consumo de aceites y grasas en EE.UU., para el periodo entre 1950 y 1986. Los resultados derivados del estudio revelaron mejores resultados estadísticos en el modelo general de Lewbel que en los restantes.

Trabajos más recientes han sido, e.g., los de Ley y Steel (1996), quienes consideran una implementación Bayesiana de un nuevo enfoque en la estimación de sistemas de demanda. Este enfoque fue sugerido inicialmente por Varian (1990, citado por estos autores), y a su vez está basado en la generalización del Índice de Eficiencia de Afriat (que data de 1967). El modelo propuesto los condujo a un manejable y predictivo análisis posterior, además de permitirles posteriores interpretaciones económicas interesantes. Adicionalmente, los autores condujeron un análisis de sensibilidad respecto a lo anterior, en una aplicación utilizando datos del consumo agregado de Estados Unidos. Por último, examinaron la eficiencia promedio y la asignación del presupuesto esperado. Para el estudio completo llegaron a la conclusión que la muestra era altamente informativa.

Un ejemplo más reciente de la implementación de sistemas de demanda lineales fue el trabajo realizado por Coeymans y Campero (1992), en el que a partir del modelo general propuesto por Stone (1954a), especifican y estiman un sistema de demanda al consumo sectorial en Chile, para datos del periodo 1961-1982. Los resultados obtenidos le permitieron verificar la factibilidad teórica del sistema que idearon inicialmente, ya que éste corroboraba la negatividad del efecto sustitución del precio (propio). Además, estos autores efectuaron simulación dinámica a partir del modelo estimado, resultando éste de una capacidad predictiva aceptable.

Capítulo 3

Formulación y Estimación del Sistema Lineal del Gasto

El objetivo de este capítulo es presentar la derivación del Sistema Lineal del Gasto (Linear Expenditure System, LES), ideado inicialmente por Stone (1954;1954b) en la década de los cincuenta, no obstante que en la década anterior ya había sido implícitamente sugerido por otros autores. El LES se basa a su vez en las llamadas funciones de demanda, propuestas por Klein y Rubin entre 1941 y 1942 (Belandria, 1973: 3), y en la misma época por Less (Theil, 1975: 5), con posteriores resultados a partir de aplicaciones empíricas de las mismas por parte de Geary y Samuelson a finales de esa década (en Belandria, 1973). Para llevar a cabo el objetivo arriba mencionado, se describe en primer lugar el modelo de Stone, quien obtuvo el sistema en cuestión a partir de una función de demanda marshaliana, explicada en el capítulo anterior. Luego, en la segunda sección, se muestra la derivación del LES, de forma aproximada a la que se utiliza en la parte empírica de este trabajo. Finalmente, en la tercera sección, se presenta una breve revisión de la derivación de los coeficientes de elasticidad a partir de los sistemas lineales de demanda.

3.1. Modelo de Stone¹

De acuerdo con Deaton y Muellbauer (1980), el trabajo de Stone (1954) si bien seguía con la tradición del enfoque empírico marshaliano, constituyó un puente entre la vieja y la nueva metodología para el estudio del consumidor. Su mérito fue el uso consistente de la teoría para definir y modificar las ecuaciones que habría de utilizar para sus datos. El punto de partida de su trabajo fue la función de demanda logarítmica de la forma:

donde

$$\log q_i = \alpha_i + \eta_i \log x + \sum_{k=1}^h \eta_{ik} \log p_k \quad (3.1)$$

¹ Esta sección, conjuntamente con la 3.2, se basa principalmente en la obra de Deaton y Muellbauer (1980). La sección 3.3 fue tomada del libro de Pollak y Wales (1992).

q_i : cantidad demandada del bien i

p_i : precio del i -ésimo bien

x : gasto total

η_i : elasticidad del gasto total

η_{ik} : elasticidad (precio) cruzada del k -ésimo precio sobre la i -ésima demanda

Este fue el modelo del que partiría Stone para estimar las funciones de demanda de 48 categorías de bienes de consumo alimentario, para el periodo comprendido entre 1920 y 1938, a partir de datos de encuestas de hogares del Reino Unido. Solamente con 19 observaciones se hacía imperativo mantener el número de variables explicatorias en un nivel mínimo (aproximadamente 5), por cuanto envuelve un número de 50 parámetros. Queda claro que se necesitan restricciones de partida para poder estimar la ecuación 3.1. El procedimiento obvio sería asignar valores cero a la mayoría de los coeficientes de elasticidad cruzada (de los precios), procedimiento que no resulta muy atractivo (Deaton y Muellbauer, 1980). Las elasticidades precio contienen tanto al efecto ingreso como al efecto sustitución, y mientras que éste puede ser cero para bienes no relacionados, existe una buena razón para suponer que aquélla pudiera ser distinta de cero. Stone resuelve este problema al descomponer las elasticidades cruzadas según la ecuación de Slutsky, que expresada en forma de derivadas equivale a la expresión:

$$\frac{\partial h_i}{\partial p_j} = \frac{\partial g_i}{\partial x} q_i + \frac{\partial g_i}{\partial p_j} \quad (3.2)$$

Al reexpresar (3.2) en forma de elasticidades, se obtiene:

$$\eta_{ik} = \eta_{ik}^* + \eta_i w_k \quad (3.3)$$

donde η_{ik}^* es la elasticidad cruzada compensada (de los precios), y w_k es la asignación presupuestaria (*budget shares*). Al sustituir (3.3) en (3.1), se obtiene que

$$\log q_i = \alpha_i + \eta_i \log \left(\frac{x}{P} \right) + \sum_{k=1}^n \eta_{ik}^* \log p_k \quad (3.4)$$

que permite obtener, por un lado, la demanda en términos del gasto real, y por el otro, los precios compensados. Esto significa que el paso desde (3.1) a (3.4) equivale aproximadamente al paso de funciones marshalianas a las del tipo hicksiano. Subsecuentemente, Stone intentó resolver la restricción de homogeneidad. Dado que

$$\sum_{k=1}^n \eta_{ik}^* = 0 \quad (3.5)$$

se puede partir de aquí para deflactar todos los precios de (3.4) por un índice general de precios, $\mathbf{P}$. Se obtiene entonces una expresión de la forma:

$$\log q_i = \alpha_i + \eta_i \log\left(\frac{x}{P}\right) + \sum_{k \in K} \eta_{ik}^* \log(p_k / P) \quad (3.6)$$

donde el rango de la sumatoria ha sido restringido al subconjunto K de bienes sustitutos y complementarios muy cercanos. Tal supuesto es aquí aceptable, por cuanto no existe razón para descartar que haya cero sustitución entre bienes no relacionados entre sí.

La ecuación anterior (3.6) es la base para la mayor parte del análisis que hizo Stone. Sin embargo, y con el propósito de conservar los grados de libertad, se estimaron primero las elasticidades del gasto η_i de los estudios sobre presupuesto, y estos valores se usaron luego como información base para la estimación de (3.6). Por último, con el propósito de medir posibles cambios estacionarios en las preferencias, Stone introdujo una variable de tendencia $\theta_i t$, tomando las primeras diferencias para minimizar los efectos de la correlación serial en los residuos. Así, siendo Δ el operador de la primera diferencia, la ecuación a estimar quedaba de la forma

$$\Delta \left[\log q_i - \bar{\eta} \left(\frac{x}{P} \right) \right] = \theta_i + \sum_{k \in S} \eta_{ik}^* \Delta \log \left(\frac{p_k}{P} \right) \quad (3.7)$$

donde

$\overline{\eta}_i$: elasticidad estimada a partir del estudio de presupuestos

3.2. El Sistema Lineal del Gasto (LES)

Para estimar el LES (Deaton y Muellbauer, 1980), se puede partir de la forma general de las funciones marshalianas de la forma:

$$q_i = g_i(x, p) \quad (3.8)$$

Al intentar estimarlo sin el uso directo de los recursos de la teoría, es requisito indispensable escoger previamente una forma funcional, y luego medir el gasto total n y las n^2 respuestas en los precios. Stone enfrentó este problema escogiendo una transformación logarítmica de la función anterior (3.7), e imponiendo la restricción de homogeneidad para reducir el número de parámetros a estimar. Sin embargo, es posible lograr el mayor número posible de grados de libertad al excluir la mayoría de las elasticidades cruzadas compensadas. La alternativa es entonces imponer restricciones teóricas desde el propio comienzo. Así, si se imponen las restricciones de aditividad, homogeneidad y simetría, las $n^2 + n$ derivadas originales del precio y del gasto se reducen a $(n - 1) (\frac{1}{2}n + 1)$. De manera que, e.g., para un sistema de diez ecuaciones se traduce en una ganancia de 54 grados de libertad adicionales. En la práctica, esto es lo que establece la diferencia entre estar o no en capacidad de estimar el sistema, causando ninguna sorpresa el que esta forma de aplicar la teoría sea de uso creciente entre los econométristas.

A partir de la formulación lineal de la demanda

$$p_i q_i = \beta_i x + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} p_j \quad (3.9)$$

e imponer las restricciones teóricas de aditividad, homogeneidad y simetría, la única forma funcional que satisface las restricciones es el sistema lineal del gasto con

$$p_i q_i = p_i \gamma_i + \beta_i (x - \sum_{k=1}^n p_k \gamma_k) \quad (3.10)$$

$$\sum_{k=1}^n \beta_k = 1$$

La función de costos quedaría de la forma

$$c(u, p) = \sum p_k \gamma_k + u \prod p_k^{\beta_k} \quad (3.11)$$

que es cóncava, siempre que todos los β_i sean positivos, y que x no sea menor que $\sum p_k \gamma_k$, de manera que $q_i > \gamma_i$ para todo i . De no mantenerse esta restricción, $c(u, p)$ no sería cóncava, y en consecuencia no se podría derivar la expresión (3.9) al maximizar la función de utilidad restringida. A pesar que no se requiere que los γ_i sean positivos, tales parámetros se interpretan frecuentemente como las cantidades mínimas requeridas o cantidades de subsistencia, de manera tal que la ecuación (3.10) tiene una interpretación muy sencilla. La expresión $p_i \gamma_i$ representa el gasto realizado en primera instancia, dejando así un residuo o “gasto supernumerario” $x - \sum p_i \gamma_i$, que se asigna entre los distintos bienes en proporciones fijas β_i . En consecuencia, además del gasto de subsistencia $\sum p_i \gamma_i$, el desembolso total se divide entre los distintos commodities siguiendo un patrón constante. Tal interpretación puede verse reflejada en la estructura de la ecuación de costo; la ecuación (3.11) muestra un elemento del costo fijo, $\sum p_i \gamma_i$, que no permite sustitución alguna, al que se le suma un término que permite comprar la utilidad u a un precio unitario constante, $\prod p_k^{\beta_k}$. Luego, dado que los coeficientes β se agregan hasta la unidad, este último término puede ser considerado como la media geométrica ponderada de los precios, y en consecuencia ser considerado como un índice de precios que representa el costo de vida marginal.

Las funciones de utilidad directa e indirecta para el LES serían:

$$v(q) = \prod (q_k - \gamma_k)^{\beta_k} \quad (3.12)$$

$$\psi(p) = (x - \sum p_k \gamma_k) / \prod p_k^{\beta_k} \quad (3.13)$$

La expresión (3.12) se lleva frecuentemente a la forma equivalente $x - \sum \beta_k \log(q_i - \gamma_i)$. La forma de utilidad indirecta tiene una interpretación clara en término de gasto real: si los coeficientes γ representan requerimientos de subsistencia, solamente $(X - \sum p_k \gamma_i)$ es lo que hay disponible para asignar discrecionalmente. Este término se encuentra deflactado por el promedio ponderado de los precios para dar así una medida “real” del bienestar.

Uno de los rasgos más notables del LES es el hecho que sólo tiene **2n** parámetros, de los cuales **(2n-1)** pueden ser escogidos independientemente. En aquellos casos en que **n** sea mayor o igual que 3, esta cantidad sería mucho menor que **(2n-1)(½n+1)**, circunstancia que es teóricamente posible, a pesar que el paso de (3.9) a (3.1) no incluyó más restricciones que eran estrictamente necesarias. Esta aparente discrepancia se debe a que la selección de una forma funcional es, por sí misma, restrictiva. Deaton y Muellbauer (1980: 66) sostienen que la selección de una forma funcional con elasticidad constante significa que, cuando tiene que satisfacerse la restricción de aditividad, se deducen solamente elasticidades unitarias. La linealidad de (3.9) origina problemas menos severos, pero trae como consecuencia que el LES sea en la práctica más especializado de lo necesario. Así, e.g., si se realiza la diferenciación de la ecuación (3.9), se obtendría que sólo podría ocurrir “inferioridad” en los casos de aquellos bienes cuyos coeficientes β_i resultasen negativos. Sin embargo, tal circunstancia viola la condición de concavidad y, de ser permitida, resultaría en un bien que tendría un valor de elasticidad precio positivo. De manera similar, si se mantiene la condición de concavidad, dos bienes cualesquiera que fueran no podrían ser complementarlos, sino que cada uno de ellos sería un sustituto de cada uno de los restantes bienes. Claro está, estas restricciones no significan que el modelo no pueda ser aplicado en la práctica, sino que su aplicación debe restringirse a aquellos casos donde sus limitaciones no sean consideradas tan fuertes. Sin embargo, esto último exigiría tener cuidado en la interpretación de los resultados, así como distinguir claramente entre las propiedades del modelo (impuestas a

priori), y las propiedades de la información utilizada (Deaton y Muellbauer, 1980: 67).

Por otro lado, a pesar de que por definición el modelo del LES es lineal en las variables, no lo es en los parámetros. Esta circunstancia condujo a un problema en la aplicación empírica, de gran magnitud si se considera que para la época en que Stone estimó el modelo, los cálculos se realizaban manualmente. Sin embargo, Stone resolvió el problema utilizando un algoritmo simple que le permitió estimar el modelo: si se conocen γ parámetros, la ecuación es lineal en β , y viceversa. De manera que, para un conjunto de valores de partida arbitrarios, era posible iterar desde β hacia γ y volver hasta tanto los valores de los coeficientes parean de cambiar (esto es, se vuelvan constantes).

Desde luego, para los procedimientos estándares modernos, este método no es suficientemente eficiente ni mucho menos preciso, pero le permitió a Stone aplicar su modelo a seis grupos de bienes, nuevamente a partir de información de encuestas sobre gastos de consumo en la Gran Bretaña. Si bien los resultados más importantes obtenidos en el cálculo de los valores de elasticidad precio y elasticidad del gasto no fueron tan disímiles de los esperados a priori, se observó un comportamiento interesante en ellos: el lugar que ocupaba cada grupo de bienes, ordenado según los valores de sus elasticidades precio, era exactamente el mismo que si se ordenara según los valores de sus elasticidades del gasto. Más aún, aquéllos resultaron aproximadamente iguales a los valores de las elasticidades precio. La explicación de ese comportamiento radica en que el LES pertenece una clase particular de modelos de demanda, todos los cuales comparten la propiedad de *proporcionalidad aproximada* entre las elasticidades precio y las elasticidades del gasto. De manera que, aún cuando a priori se tengan razones para creer que exista en algunos casos empíricos esa proporcionalidad, el LES es un sistema de demanda demasiado restrictivo, por lo que es conveniente pasar a utilizar otros modelos generales (Deaton y Muellbauer, 1980: 67).

Uno de los modelos frecuentemente empleados para contrastar empíricamente la teoría es el *Modelo de Rotterdam*, ideado inicialmente por Theil (1965) y Barten (1966), y denominado así por el lugar de su gestación. En esencia, utiliza un enfoque similar al de Stone, sólo que en lugar de términos logarítmicos se vale de diferenciales. Entonces, si se toman las diferenciales de la ecuación (3.1) se tendría

$$d \log q_i = \eta_i d \log x + \sum_j \eta_{ij} d \log p_j \quad (3.14)$$

Sin embargo, a diferencia del caso de Stone, acá no se mantiene el supuesto que ambas elasticidades, η_i y η_{ij} son constantes. Al igual que en el caso anterior, se emplea la descomposición de Slutsky para escribir $\eta_i = \eta_i^* - \eta_i w_i$, para la elasticidad cruzada compensada, por lo que la ecuación (3.14) se transforma en:

$$d \log q_i = \eta_i (d \log x - \sum_{k=1}^h w_k d \log p_k) + \sum_j \eta_{ij}^* d \log p_j \quad (3.15)$$

que no es más que el simple diferencial de la ecuación (3.4) formulada por Stone. Sin embargo, debe señalarse que la ecuación (3.15) no necesariamente conduce por sí sola a la imposición de simetría como condición. En consecuencia, dada la restricción de simetría de Slutsky (que expresada en forma de elasticidad equivale a la expresión $w_i \eta_{ij}^* = w_j \eta_{ji}^*$), las restricciones involucran también a la variable asignación presupuestaria (w_i). También es posible evitar esta dificultad si se multiplica toda la expresión (3.15) por w_i , con lo que se obtendrían finalmente las expresiones:

$$w_i d \log q_i = b_i d \log \bar{x} - \sum_j c_{ij} d \log p_j \quad (3.16)$$

donde:

$$d \log \bar{x} = d \log x - \sum_j w_k d \log p_k = \sum_k w_k d \log q_k \quad (3.17)$$

$$b_i = w_i \eta = p_i \frac{\partial q_i}{\partial x} \quad (3.18)$$

$$c_{ij} = w_i \eta_{ij}^* = p_i \frac{p_j S_{ij}}{x} \quad (3.19)$$

En el conjunto de expresiones anteriores, S_{ij} representa el (i, j)-ésimo término de la matriz de sustitución de Slutsky. El término $d \log \bar{x}$ debería ser considerado como un índice que representa el cambio proporcional en el gasto total real. También podría ser considerado como una medida del cambio ocurrido en la utilidad, de manera que la expresión (3.16), al igual que sucede en la ecuación de Stone, representa una función de demanda del tipo hicksiano. La expresión (3.18) muestra que $b_i = w_i \eta_i$ es la propensión marginal a gastar en el i-ésimo bien. Finalmente, dado que este modelo no será empleado en este estudio, no se ahondará en mayores detalles.

3.3. Las elasticidades en el Sistema Lineal del Gasto y su interpretación

Una de las ventajas que ofrece el LES es que es transparente, en el sentido que sus parámetros tienen interpretaciones de comportamiento directas. Así, para el caso de familias cuyo sistema de demanda sea uno del tipo LES, el gasto total μ se asigna en primer lugar a la compra de cantidades “necesarias”, “de subsistencia” o “comprometidas” de cada bien ($b_1, \dots, b_n$), y luego sí dividen el gasto remanente o “supernumerario, $\mu - \sum p_k b_k$, entre los restantes bienes en proporciones fijas ($a_1, \dots, a_n$) (p , al igual que en el resto del estudio es el precio, que corresponde en este caso a los precios de los bienes del subconjunto K , o conjunto de bienes de subsistencia). De manera que las cantidades ($b_1, \dots, b_n$) pueden ser interpretadas como la “cesta básica”. En cualquier sistema de demanda, la asignaciones presupuestarias marginales (“*marginal budget shares*”, o mbs) se definen como las fracciones o proporciones de cada unidad monetaria adicional del gasto realizadas en cada bien:

$$\frac{\partial p_i h^i(P, u)}{d\mu} \quad (3.20)$$

donde $h^i(\mathbf{P}, \mu)$ es una función ordinaria marshaliana.

Como condición, la suma de todas esas fracciones marginales debe ser igual a la unidad y positiva, para el caso de bienes normales. En el caso de LES, las mbs son constantes, esto es, no dependen ni de los precios ni del gasto, y son iguales a las proporciones a_i . Sobre este sistema, Goldberger (en Pollak y Wales, 1992: 5) propuso una interesante caracterización en términos de las mbs: el LES es el único sistema de demanda que presenta mbs constantes.

Para calcular las elasticidades propia de la demanda, cruzada y del gasto, el procedimiento es sencillo. Al hacer $\mu^i(\mathbf{P}, \mu)$ la elasticidad propia de la demanda del bien i , $\mu_j^i(\mathbf{P}, \mu)$ la elasticidad cruzada de la demanda del bien i con respecto al bien j , y $\mu_i^i(\mathbf{P}, \mu)$ la elasticidad del gasto, la fórmula de cálculo para cada una de ellas sería:

$$\eta_i^i(P, \mu) = \frac{\bar{p}_i b_i (1 - a_i)}{p_i b_i + a_i (\mu - \sum p_k b_k)} - 1 \quad (3.21)$$

$$\eta_j^i(P, \mu) = \frac{-a_i b_j p_j}{p_i b_i + a_i (\mu - \sum p_k b_k)} \quad (3.22)$$

$$\eta_{ji}^i(P, \mu) = \frac{a_i \mu}{p_i b_i + a_i (\mu - \sum p_k b_k)} \quad (3.23)$$

Dado que en el LES las elasticidades precio y del gasto son funciones de todos los precios y del gasto, más que de las constantes, estas elasticidades no proporcionan un resumen confiable sobre el comportamiento que implica cada conjunto particular de parámetros. En realidad, dado que los parámetros tienen una interpretación de comportamiento directa, los valores de los parámetros proporcionan por sí solos el resumen estadístico más completo para el Sistema Lineal del Gasto (Pollak y Wales, 1992: 5).

Capítulo 4

Evolución del gasto de consumo final de los hogares en Venezuela a partir de 1950: los signos de los cambios

Este apartado tiene por finalidad describir, de manera sucinta, la evolución del gasto de consumo final de los hogares venezolanos durante la segunda década del siglo XX. Con ello pretende servir como marco de referencia nacional, cuando en el capítulo siguiente se describa y analice el comportamiento de esta misma variable al nivel de la ciudad de Mérida, a partir de los cambios en las variables económicas que la determinan. Con este propósito, se utiliza la información del *gasto de consumo final* que los hogares realizan en el mercado interno, a partir de las cifras del Banco Central de Venezuela. Igualmente se utiliza la variable *índice de precios al consumidor* del área metropolitana de Caracas como medida del cambio en el nivel de precios. Por último, se utiliza como variable próxima del ingreso al Producto Interno Bruto real, en términos agregados y *per cápita*. En primer lugar se muestran los valores del gasto total, así como la asignación entre las distintas categorías principales de bienes, tanto en valores absolutos como relativos, y en términos agregados para el país de esta variable. Seguidamente se presentan las tasas medias de crecimiento de las variables arriba mencionadas, calculadas a partir de mínimos cuadrados ordinarios.

4.1. Las tendencias del consumo de los hogares venezolanos durante la segunda parte del siglo XX

Seguidamente, se muestra la evolución del gasto de consumo final de los hogares venezolanos, a partir de 1950:

Cuadro 4.1
Venezuela: Composición del Consumo Final de los Hogares por tipo de Gasto 1968-1995*
(En Millones de Bolívares, a precios constantes)

	No Durables		Bienes semi durables	Bienes durables	Servicios	TOTAL
	Alimentos, Bebidas y Tabaco	Otros				
1950	2.670	1.128		459	2.551	6.808
1951	2.866	1.224		459	2.707	7.256
1952	2.942	1.333		490	2.834	7.599
1953	3.197	1.710		642	3.226	8.775
1954	3.302	1.874		685	3.445	9.306
1955	3.823	1.909		713	3.662	10.107
1956	3.755	1.981		695	3.944	10.375
1957	4.199	2.300		911	4.162	11.572
1958	4.515	2.467		959	4.518	12.459
1959	5.019	3.459		1.084	4.916	14.478
1960	5.222	2.726		725	4.923	13.596
1961	5.140	2.820		735	5.101	13.796
1962	5.314	2.801		649	5.505	14.269
1963	5.574	2.744		620	5.749	14.687
1964	6.046	3.123		676	6.246	16.091
1965	6.482	3.204		944	6.716	17.346
1966	6.632	3.266		1.037	6.971	17.906
1967	6.775	3.229		1.034	7.507	18.545
1968	6.961	3.467		1.308	8.008	19.744
1968	9.109	2.287	2.739	1.905	6.307	22.347
1969	9.926	2.220	2.872	2.032	6.498	23.548
1970	10.372	2.280	2.913	2.084	7.804	25.453
1971	10.534	2.255	3.277	2.110	7.710	25.886
1972	10.977	2.506	3.439	2.255	8.313	27.490
1973	11.917	2.800	3.366	2.565	8.799	29.447
1974	13.082	3.068	4.426	3.030	10.546	34.152
1975	14.916	3.782	4.564	3.352	11.510	38.124
1976	16.438	3.820	4.679	4.071	12.391	41.399
1977	18.357	3.814	4.564	4.640	14.298	45.673
1978	19.162	3.822	5.673	5.234	15.169	49.060
1979	20.201	3.858	5.475	5.094	15.840	50.468
1980	19.836	4.457	5.006	4.828	18.205	52.332
1981	21.422	4.138	4.223	4.563	19.040	53.386
1982	22.843	4.610	4.422	4.621	18.324	54.820
1983	23.574	4.614	3.466	2.554	18.274	52.482
1984	23.238	4.868	3.627	2.479	18.020	52.232
1984	79.693	52.797		12.490	98.106	243.086
1985	79.001	55.764		13.394	102.674	250.833
1986	81.016	57.011		14.684	108.222	260.933
1987	84.854	60.637		14.702	111.908	272.101
1988	89.462	62.805		14.786	116.890	283.943
1989	87.773	53.135		9.910	113.682	264.500
1990	87.564	53.345		11.904	118.505	271.318
1991	92.850	60.268		15.601	123.393	292.112
1992	101.595	67.460		20.389	129.115	318.559
1993	104.785	58.588		19.932	128.689	311.994
1994	106.103	54.156		15.399	128.056	303.714
1995	106.999	54.762		16.753	129.973	308.487

Fuente: - Banco Central de Venezuela. Anuario de Cuentas Nacionales, varios años.

- Banco Central de Venezuela. Cincuenta Años de Series Estadísticas 1939-1989

- Cálculos propios

(*) Gastos realizados en el mercado interno

Notas:

- Las líneas punteadas dividen el periodo base de referencia para cada lapso, a saber, 1957, 1968 y 1984, respectivamente

- A partir de 1984 el BCV implementa un cambio metodológico, que afectó el volumen del gasto y su presentación estadística

- Las cifras del lapso 1950-68, además de contener implícitamente las existencias, pueden diferir de las reflejadas bajo las mismas conceptos en la demanda agregada interna, debido a método, concepto y universo diferentes empleados en unas y otras

- Los espacios en blanco se deben al hecho de seguir el criterio de división empleado en las cifras originales del BCV

Cuadro 4.2
Venezuela: Composición del Consumo Final de los Hogares por tipo de Gasto 1968-1995
(Como porcentaje del gasto de consumo final total)

	No Durables		Bienes semi durables	Bienes durables	Servicios
	Alimentos, Bebidas y Tabaco	Otros			
1950	39,2	16,6	0,0	6,7	37,5
1951	39,5	16,9	0,0	6,3	37,3
1952	38,7	17,5	0,0	6,4	37,3
1953	36,4	19,5	0,0	7,3	36,8
1954	35,5	20,1	0,0	7,4	37,0
1955	37,8	18,9	0,0	7,1	36,2
1956	36,2	19,1	0,0	6,7	38,0
1957	36,3	19,9	0,0	7,9	36,0
1958	36,2	19,8	0,0	7,7	36,3
1959	34,7	23,9	0,0	7,5	34,0
1960	38,4	20,1	0,0	5,3	36,2
1961	37,3	20,4	0,0	5,3	37,0
1962	37,2	19,6	0,0	4,5	38,6
1963	38,0	18,7	0,0	4,2	39,1
1964	37,6	19,4	0,0	4,2	38,8
1965	37,4	18,5	0,0	5,4	38,7
1966	37,0	18,2	0,0	5,8	38,9
1967	36,5	17,4	0,0	5,6	40,5
1968	35,3	17,6	0,0	6,6	40,6
1968	40,8	10,2	12,3	8,5	28,2
1969	42,2	9,4	12,2	8,6	27,6
1970	40,7	9,0	11,4	8,2	30,7
1971	40,7	8,7	12,7	8,2	29,8
1972	39,9	9,1	12,5	8,2	30,2
1973	40,5	9,5	11,4	8,7	29,9
1974	38,3	9,0	13,0	8,9	30,9
1975	39,1	9,9	12,0	8,8	30,2
1976	39,7	9,2	11,3	9,8	29,9
1977	40,2	8,4	10,0	10,2	31,3
1978	39,1	7,8	11,6	10,7	30,9
1979	40,0	7,6	10,8	10,1	31,4
1980	37,9	8,5	9,6	9,2	34,8
1981	40,1	7,8	7,9	8,5	35,7
1982	41,7	8,4	8,1	8,4	33,4
1983	44,9	8,8	6,6	4,9	34,8
1984	44,5	9,3	6,9	4,7	34,5
1984	32,8	21,7	0,0	5,1	40,4
1985	31,5	22,2	0,0	5,3	40,9
1986	31,0	21,8	0,0	5,6	41,5
1987	31,2	22,3	0,0	5,4	41,1
1988	31,5	22,1	0,0	5,2	41,2
1989	33,2	20,1	0,0	3,7	43,0
1990	32,3	19,7	0,0	4,4	43,7
1991	31,8	20,6	0,0	5,3	42,2
1992	31,9	21,2	0,0	6,4	40,5
1993	33,6	18,8	0,0	6,4	41,2
1994	34,9	17,8	0,0	5,1	42,2
1995	34,7	17,8	0,0	5,4	42,1

Fuente: - Banco Central de Venezuela. Anuario de Cuentas Nacionales, varios años.

- Banco Central de Venezuela. Cincuenta Años de Series Estadísticas 1939-1989

- Cálculos propios

Notas:

(*) Gastos realizados en el mercado interno

- El valor "0" indica que no se hizo la división para el subperiodo en semidurables y durables

Durante la segunda mitad del presente siglo, el consumo final de los hogares venezolanos medido en valores constantes, ha mostrado una tendencia creciente. Como puede observarse en el cuadro 4.1, no obstante que se presentan tres bases de referencia diferentes, la tendencia para el periodo completo es al crecimiento sostenido. Similar comportamiento se observa también en los precios y en el ingreso agregado y *per cápita*, si bien en este último ocurre en una proporción menor. Sin embargo, existen diferencias marcadas entre subperiodos con relación al comportamiento de los consumidores. Esto se ha debido principalmente al tipo de políticas vigentes en cada subperiodo, a la evolución de los precios, el ingreso y el empleo, que en conjunto con otras variables han propiciado respuestas del consumidor en distintas direcciones. Para observar con más detalles estos cambios, en los párrafos siguientes se explicará cada subperiodo separadamente. En términos generales, se consideran bienes no durables a los incluidos bajo las categorías de alimentos, bebidas y tabaco, combustibles, vestidos y calzados y otros no durables. Se incluyen dentro de la categoría de durables a los muebles y artefactos del hogar y a los equipos de transporte. Dentro de los servicios se incluyen las erogaciones correspondientes a restaurantes y hoteles, transporte y comunicaciones, alquileres, electricidad y agua, salud y educación, esparcimiento, gastos personales diversos y otros servicios¹.

Durante el lapso 1950-1968 (cuadro 4.1) el crecimiento observado en el gasto total real es vertiginoso. Si se toman en cuenta los valores extremos de este periodo, puede apreciarse cómo en términos agregados esta variable prácticamente se triplica. El crecimiento medio anual para este subperiodo es del

¹ Mayores detalles sobre los productos incluidos bajo las distintas categorías de bienes y servicios, clasificados de acuerdo con su durabilidad, se pueden observar en el anexo 2. Si bien el conjunto allí mostrado corresponde a una de las estructuras utilizadas muy recientemente en el cálculo del Índice de Precios al Consumidor del Área Metropolitana de Caracas, proporciona una visión completa del tipo de bienes que a lo largo de las últimas décadas han sido incluidos en las cuatro categorías. Por razones obvias, dado el vértigo de los cambios en los patrones del consumo, esas categorías no son exactamente las mismas en cuanto a su contenido. En consecuencia, sería razonable pensar que las comparaciones como las aquí realizadas, abarcando periodos tan prolongados y heterogéneos, podrían conducir a conclusiones erróneas o de alcance limitado. Incliniéndose favorablemente hacia el segundo argumento, se advierte al lector al respecto. En todo caso, lo más importante son los signos y las magnitudes, que apuntan en la dirección señalada en este apartado.

5,77%. Si se compara el valor anterior con el crecimiento de los precios (apenas del 1,25% como promedio anual), y con el comportamiento del ingreso (medido por el PIB agregado y *per cápita*, de 5,77 y 1,9%, respectivamente), se aprecia cómo el consumidor venezolano respondió racionalmente. Ante una situación de relativa estabilidad en los precios, aunado al crecimiento de su ingreso real, es de esperar (tal y como ocurrió), aumentos en el consumo. Todo esto ocurrió en un periodo también caracterizado por la expansión económica y el crecimiento urbanístico.

Cuadro 4.3
Venezuela: Asignación promedio del gasto de consumo final
de los hogares por tipo de bienes 1950-1995
(en porcentaje)

Periodo	No Durables		Bienes semi durables	Bienes durables	Servicios
	Alimentos, Bebidas y Tabaco	Otros			
1950-1968	37,1	19,1	---	6,2	37,6
1968-1984	40,6	8,9	10,6	8,5	31,4
1984-1988	31,6	22,0	---	5,3	41,0
1989-1992	32,3	20,4	---	5,0	42,4
1992-1995	34,4	18,1	---	5,6	41,8

Fuente: - Cuadro 4.1
- Cálculos propios

Con relación a la asignación de este último gasto entre las distintas categorías de bienes y servicios, debe señalarse que el comportamiento observado sugiere que el consumidor venezolano respondió de acuerdo con los señalamientos hechos por Engel (ver glosario) con relación al consumo. Así, en la medida en que su ingreso real crecía, si bien el gasto nominal destinado a la alimentación también lo hacía, la proporción del gasto destinado a otros bienes y servicios era mayor. Durante este lapso, el promedio del gasto destinado a alimentos, bebidas y tabaco (ABT) fue del 37,1%, con un crecimiento anual promedio del 5,54%. Para este mismo lapso, el promedio del gasto total destinado a servicios fue del 37,6%, cuya magnitud crecía a una tasa media anual del 6,22%. De igual manera crecieron las proporciones destinadas a otros bienes no

durables (5,87% en promedio anual), a bienes semidurables y durables (3,85). La proporción media destinada a estas categorías de bienes fue del 19,1% y 6,2%, respectivamente.

Cuadro 4.4
Venezuela: Crecimiento medio del ingreso, los precios y el
gasto de consumo final de los hogares 1950-1995
(en tasas porcentuales medias anuales por subperiodos)

Periodo	1950-1995	1950-1968	1968-1984	1984-1989	1989-1992	1992-1995
IPC área metropolitana de Caracas	8,45	1,25	8,18	25,06	30,20	42,78
PIB total (1984=100)	3,54	5,77	2,35	3,04	6,63	-0,42
PIB <i>per cápita</i> (1984=100)	0,24	1,90	-0,83	0,42	3,88	-2,87
Gasto en alimentos, bebidas y tabaco	---	5,54	6,56	2,58	4,97	1,68
Gasto en otros bienes no durables	---	5,87	5,43	1,29	8,38	-0,07
Gasto bienes semidurables y durables	---	3,85	3,54	-2,45	24,34	-0,08
Gasto en servicios	---	6,22	7,63	3,31	4,22	0,15
Gasto total (consumo final)	---	5,76	6,30	2,39	6,32	-1,24

Fuente: - BCV. **Anuario de cuentas nacionales**. Varios años.

- BCV. **Cincuenta años de series estadísticas 1939-1989**.

- Baptista, A. (1997). **Bases cuantitativas de la economía venezolana 1830-1995**

- Cálculos propios

Pasando al periodo 1968-1984, donde prácticamente hubo ausencia ajustes², se puede apreciar cierta estabilidad en los niveles de precios y crecimiento del ingreso agregado de la población, al tiempo que el gasto total continúa su tendencia creciente. No obstante la caída que mostró el ingreso *per cápita* (en promedio 0,83% cada año durante el subperiodo), se observaron importantes cambios en la asignación del gasto. El gasto alimentario crece a un ritmo superior que en el lapso anterior (6,56%), al igual que ocurre con el dedicado a los servicios (7,63%). Se observaron, sin embargo, ligeras caídas en el ritmo de crecimiento de las asignaciones para gastos en bienes no durables y para semidurables y durables. Otro rasgo atribuible a este subperiodo es el importante salto en la proporción destinada a ABT, que muestra la proporción más alta para el

² En realidad, estrictamente hablando de políticas de ajuste, si hubo unos intentos durante este subperiodo: en el año 1979, e igualmente otro durante 1983. Sin embargo, la magnitud y alcance de las mismas no son comparables con las emprendidas en 1984 y 1989. De allí que se asuma al primero de éstos años como el límite del intervalo entre dos periodos de ajustes distintos.

medio siglo en estudio (40,6% como promedio del gasto total). En sentido contrario, se observó la caída en la asignación destinada a servicios.

Durante el lapso 1984-1989, llama la atención el comportamiento observado en todas las variables. Este periodo se caracterizó por la implementación de ajustes no ortodoxos, basados en los controles de precios, del tipo de cambio, de los salarios, de las tasas de interés y del comercio. No obstante lo anterior, se observó un importante repunte en los niveles de precios (que crecieron como promedio anual en 25,06%), si bien los saltos más fuertes ocurren en los dos últimos años. Tanto el ingreso agregado como el *per cápita* crecieron, aunque este último apenas perceptiblemente (0,42%, en comparación con el primero, que lo hizo a una tasa media anual del 3,04%). El gasto en ABT continúa su tendencia creciente, pero decrece en su ritmo (2,58%). En general, este mismo comportamiento se observa en los gastos destinados a las distintas categorías restantes de bienes, con la peculiaridad que la cantidad destinada a semidurables y durables decrece (-2,45% como promedio anual). De igual manera resulta interesante ver la caída en la proporción media destinada a ABT, con el valor medio más bajo del periodo global, y el crecimiento vertiginoso de la proporción destinada a servicios.

El siguiente subperiodo es el comprendido entre 1989 y 1992. Se caracteriza fundamentalmente por la instrumentación de políticas de estabilización y ajuste estructural, basadas en la liberación de precios, apertura de los mercados, libre flotación cambiaria, así como por reformas fiscales, financieras y de política comercial. El crecimiento del gasto total agregado muestra aquí su valor más alto para los subperiodos en estudio (6,32%), a pesar que los precios continúan su ritmo cada vez de mayor crecimiento. Al parecer, los efectos observados en variables como el empleo y el ingreso *per cápita* durante estos años tuvieron un rol importante en ese aumento del consumo. De hecho, el PIB agregado y *per cápita* más que se duplicaron con relación al periodo anterior.

Otro rasgo importante a destacar durante este lapso es el elevado crecimiento en el gasto destinado a bienes semidurables y durables, que en promedio crecieron al 24% anual. Así mismo, se observó un aumento en el ritmo de crecimiento del gasto en todas las categorías de bienes y servicios. Con relación a la asignación promedio del gasto total, es de destacar el ligero crecimiento observado en la proporción destinada a ABT, así como la destinada a servicios. Esta última mostraba el valor relativo más alto para el medio siglo estudiado, posible señal de un aumento de bienestar general del venezolano (medido en términos agregados).

En el último subperiodo, comprendido entre 1992 y 1995, no puede hablarse de una política particular (aunque debe señalarse la ruptura del esquema implementado en el lapso inmediato anterior). En él se observaron importantes cambios, tanto en el comportamiento de las magnitudes como de las proporciones. Los precios seguían creciendo aceleradamente (43% como media anual), pero con la particularidad que el ingreso agregado y *per cápita* caen fuertemente. El primero decrece durante este lapso a una tasa media del 0,42% anual, en tanto el segundo hace lo propio pero en mayor proporción: 2,87%. Esto explica en parte la caída del gasto total de consumo observado en este subperiodo (que en promedio anual fue del -1,24%), y de las magnitudes destinadas a las distintas categorías de bienes, con excepción de ABT. Esta última característica aparece como otro indicio del deterioro ocurrido en los ingresos de una gran proporción de la población venezolana. Tal y como ocurre en otros países, el aumento generalizado de las asignaciones en el gasto alimentario es la respuesta racional que da el consumidor cuando su ingreso está disminuyendo, al reasignar las proporciones del gasto total en las i categorías posibles de bienes.

4.2. Algunas características del consumo de alimentos en Venezuela en los años recientes

Investigaciones realizadas recientemente en Venezuela han evidenciado que muchas de las políticas implementadas a través de los distintos programas sociales no se han correspondido con las necesidades de los estratos de población de menores ingresos. Uno de esos estudios fue el realizado por un grupo de estudiantes de trabajo social de la Universidad Central de Venezuela, donde se mostró el estado precario de las viviendas de algunas zonas marginales de la capital del país. En general se trata de viviendas caracterizadas por la carencia de agua potable, electricidad y sistemas de disposición de excretas, precarias vías de acceso, hacinamiento general y entorno plagado de desechos sólidos. Se constató así mismo que cuando ingresan a los hospitales infantes que presentan cuadros de malnutrición, la mayor proporción de ellos pertenece a este tipo de hogares. La situación se agrava por cuanto los distintos programas llegan en mayor cuantía a los niños escolarizados, en tanto aquellos quienes no tienen afiliación o ni siquiera partida de nacimiento quedan al margen (Estacio, 1998).

La descripción anterior es sólo una de las manifestaciones de una situación mucho más compleja, que viene acentuándose en el país en los últimos años: el empobrecimiento de la población. Si bien los indicadores económicos *per se* no pueden ser los únicos indicios para afirmar lo anterior, constituyen una de las señales más importantes que dan cuenta de la reversión del estado de bienestar que aquélla tenía décadas atrás. Particularmente, se quiere enfatizar aquí en el comportamiento del ingreso familiar, ya que es esta variable la que determina el comportamiento de los individuos con relación a sus hábitos o patrones de consumo, al mismo tiempo que determina las posibilidades de acceso (o no) de esas familias a los bienes y servicios que le garanticen su bienestar.

A mediados de 1997, de acuerdo con las cifras mostradas por Datanálisis (Armas, 1997), el venezolano promedio destinaba 51,8 % de sus ingresos a la compra de alimentos. En los estratos más bajos tal proporción llegaba a ser del

71%. Este hecho es fácilmente verificable si se considera que el precio de la canasta básica en este momento era superior a 200.000 bolívares (y la alimentaria poco más de 120.000 bolívares), en tanto que los ingresos de los *estratos IV y V* de la población eran de 165.000 y 85.000 bolívares, respectivamente. No obstante que estas cifras se basan en información muestral extrapolada, dan una idea de orden de magnitud de la preponderancia del gasto alimentario dentro del presupuesto de gastos familiares en el país. Tal tendencia se mantiene (y probablemente se acentúa) en los momentos actuales, alertando así sobre la vulnerabilidad de los hogares venezolanos ante los cambios en los precios de este tipo de bienes.

Una de las consecuencias más importantes de la situación antes descrita, con relación al consumo de los hogares venezolanos durante los últimos años (y particularmente durante la presente década), ha sido la reorientación del consumo de bienes normales a bienes inferiores como harina de maíz, pasta, huevos, margarina y queso (Armas, 1997). Este proceso de sustitución entre alimentos ya había sido puntualizado por la Cámara Venezolana de la Industria Alimentaria (CAVIDEA) en 1996, con base en cifras de sus asociaciones afiliadas (Chiappe, 1996). Según esta fuente, el venezolano “enfaticaba su alimentación en arepas rellenas con huevos, pasta con pollo y algunas galletas...”, ya que de veintiún productos básicos sólo los mencionados atrás experimentaron aumentos en su demanda con respecto al semestre inmediato anterior. En consecuencia, predominaba una dieta compuesta básicamente por carbohidratos, caracterizada por el aumento de la demanda de azúcares y harinas, y por la caída de la demanda de proteínas y grasas. Con relación a las proteínas, la mayor parte procedían de la ingesta de pollo y huevos. La leche y sus derivados, incluidos los distintos tipos de quesos, mostraron una disminución en su demanda. Parte de la disminución de la demanda de los productos antes mencionados fue atribuida por CAVIDEA a los pagos en ese momento de las becas-salario en los meses de octubre y diciembre, así como a las bonificaciones entonces recibidas por los

empleados públicos, y el pago de las utilidades y aumentos de salarios realizados por el sector privado.

De vuelta al análisis de las variaciones en los precios de los alimentos, debe agregarse que los aumentos experimentados en éstos (como ocurre en la mayoría de los bienes consumidos en Venezuela), intentar ser explicados por algunos actores económicos a través de los aumentos en los costos de la materia prima. Este es el caso de muchos empresarios de la agroindustria nacional, argumento que resulta razonablemente admisible si se considera el elevado peso relativo que los insumos importados tienen en la composición de los bienes y servicios de consumo final en el mercado interno. En otros casos, los costos de transacción y de fuerza de trabajo son las principales causas del crecimiento en los precios de tales bienes, o simplemente esos aumentos corresponden a comportamientos estacionales. Sin embargo, debe acotarse que cuando repunta el indicador nacional de inflación, se verifica simultáneamente que los precios de los alimentos crecen más que proporcionalmente que los de los restantes bienes y servicios, con contadas excepciones. Cuando ocurren estas últimas es porque el aumento vertiginoso ocurrido en los precios de muchos bienes y servicios produce reducciones en la demanda de los mismos, lo que posteriormente induce a la desaceleración de los aumentos de precios en estos bienes, e incluso reducciones. Todo esto ocurre por la búsqueda de los industriales y comerciantes de recuperar el ritmo perdido en la demanda de sus bienes. El efecto neto final de todo el proceso anterior es la caída del ingreso real del venezolano promedio, con lo que parece razonable que éste realice un proceso de sustitución entre bienes con el propósito de maximizar la utilidad o satisfacción del gasto que realiza. No obstante lo anterior, debe señalarse adicionalmente un caso particular, cuando ocurren simultáneamente aumentos en el ingreso y en los precios. Así *e.g.*, cuando los precios y el ingreso crecen en la misma proporción, es posible que la disminución en la demanda de bienes alimentarios se deba sencillamente a pérdida de competitividad

Como se desprende de los párrafos precedentes, el consumidor siempre va a responder en un sentido u otro frente a las variaciones que ocurran en los precios y/o en el ingreso. Esas respuestas pueden cuantificarse para un lapso o momento determinado, aún para cada estrato social (si se dispone de datos completos y confiables), a partir de los coeficientes de las elasticidades precio, cruzada e ingreso. Dada la utilidad que tiene en el diseño de políticas el conocimiento de las elasticidades (que se explicita en el apéndice 1), conocer la elasticidad precio de la demanda tiene suma importancia para determinar la magnitud de subsidios cuando el gobierno desea mantener el nivel de demanda en un determinado bien o servicio, en un estrato o en el conjunto de la población. Así mismo, permite anticiparse a los efectos de este tipo de medidas sobre el consumo del bien subsidiado. De manera que, cuando el valor de elasticidad precio es mayor que la unidad, el subsidio repercutirá en aumentos más que proporcionales en las cantidades comercializadas y demandadas, en tanto que si es menor que la unidad los efectos del subsidio serán menores (Mendoza: en Gutiérrez, 1987). En el caso de una empresa, ésta puede prever qué tan grande será la respuesta del consumidor en términos de reducción de las cantidades demandadas, cuando implementa una estrategia de aumento de precios. De esta manera, puede evitar situaciones que pudieran afectar su balance financiero. Caso contrario, podría anticiparse a la demanda futura e implementar los ajustes necesarios en la producción y tomar provisiones en sus inventarios, si planea implementar una estrategia de *marketing* basada en la reducción del precio de su producto, o bien porque los cambios en el entorno en que se desenvuelve (como e.g., liberación del comercio), apuntan hacia esto último. Con relación a la elasticidad ingreso, su conocimiento permite prever el comportamiento futuro de la demanda de un bien o conjunto de ellos cuando ocurren cambios en el ingreso como consecuencia de aumentos de salarios o en épocas de recesión económica. Como no todos los bienes tienen los mismos valores, e incluso varían para un mismo bien en los diferentes estratos socioeconómicos, a partir de los valores calculados se podrán tomar las provisiones necesarias relativas al abastecimiento de estos bienes.

Por todo lo anteriormente expuesto, y con relación a las políticas necesarias de implementar para mejorar el bienestar del venezolano promedio, necesariamente deberán focalizar en los instrumentos más eficientes, en términos de costos fiscales para el Estado y de resultados concretos. Tal y como se muestra en las conclusiones sobre la demanda de energía alimentaria realizado para Venezuela durante el lapso 1970-1995 (Anido y Gutiérrez, 1998: 40), por la relación encontrada en aquella y los niveles de precios y del ingreso real *per cápita* y su concentración, las políticas orientadas a mejorar los niveles de este último y su distribución serán más efectivas que las orientadas a reducir los precios reales de estos últimos.

Capítulo 5

Fuente, Descripción y Análisis de la data

Este capítulo consta de tres partes, distribuido así con el propósito de mostrar en forma ordenada y completa distintos aspectos relacionados con los datos empleados para estimar los sistemas de demanda. En la primera sección se detallan las características geográficas y temporales de la *data* empleada, así como aspectos logísticos relativos a su recolección. Enseguida se escriben algunas de las características promedio más importantes de las familias incluidas en la muestra, principalmente relacionadas con el nivel de ingresos, condiciones de la vivienda y la asignación de los gastos de consumo final, para el periodo en el que se recolectó la muestra original. Finalmente, en la última sección, empleando análisis de componentes principales (ACP) y de correspondencias múltiples (AFCM) se intentan establecer combinaciones de variables numéricas y categóricas, a partir del total de variables medidas en cada una de las familias incluidas en la muestra, para caracterizar a ésta.

5.1. Fuente y descripción de la muestra

Aunque el anteproyecto de la presente investigación mencionaba el utilizar como fuente de los datos una encuesta de Presupuestos Familiares del estado Mérida realizada en 1989 por la Oficina Central de Estadística e Informática (OCEI), las dificultades enfrentadas al tratar de disponer de esta información (e incluso de información más reciente, e.g., las Encuestas de Presupuestos Familiares del BCV, actualmente en fase de recolección de información), forzaron a escoger otros datos de similares características. De esta manera se tomaron como datos principales los provenientes de un estudio sobre presupuestos familiares del Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes (IIES-ULA), realizado conjuntamente con la Corporación de Los Andes y el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad de Los Andes (CDCHT-ULA). El propósito original de este trabajo era el de obtener la distribución del gasto familiar, con el fin último de

actualizar las ponderaciones necesarias para el cálculo de los Índices de Precios al Consumidor, antes llamados Índices del Costo de Vida (Vielma, 1996).

El trabajo de campo se realizó en las ciudades andinas de Mérida, San Cristóbal, Valera, Barinas, Trujillo y El Vigía. En esta primera etapa del estudio se obtenía la distribución del gasto familiar de cada una de las familias encuestadas, así como otros datos y variables socioeconómicas relevantes. La siguiente etapa fue la elaboración de los Índices de Precios al Consumidor (IPC) para cada una de las ciudades mencionadas, con base en la metodología del BCV. *Grosso modo*, los estudios de Presupuestos Familiares no son más que la medición de los ingresos obtenidos por cada uno de los miembros de cada familia encuestada, por una parte, y de la distribución de éste en cada uno de los renglones (categorías y subgrupos) del gasto, por la otra. A partir de esta última información es que se construye el sistema de ponderaciones que se emplea en el cálculo del IPC.

Las encuestas fueron aplicadas a diversas familias en cada una de las ciudades arriba mencionadas, concentrándose en las áreas urbanas de los municipios que conforman las distintas ciudades, si bien no se incorporaron (por lo limitado de los recursos financieros) algunas áreas de las referidas ciudades consideradas como metropolitanas. No se incluyeron tampoco colectividades como hospitales, hoteles, cuarteles y otras, ni aquellas familias que tenían más de dos huéspedes. Sólo en Mérida, por tratarse de una ciudad universitaria (con elevada proporción de estudiantes de otras regiones del país), se incluyeron familias de hasta cuatro huéspedes. Detalladamente, los municipios de los que se encuestó su parte urbana fueron Arias, Llano, Milla y Sagrario, de la ciudad de Mérida; Barinas, de Barinas; Juan Ignacio Montilla y Mercedes Díaz, de la ciudad de Valera; Cristóbal Mendoza, Cruz castillo, Chiquinquirá, Matriz y Monseñor castillo, de Trujillo; Alberto Adriani de El Vigía; La Concordia, Pedro María Morantes, San Juan Bautista y San Sebastián, de San Cristóbal; García de Hevia de La Fría; y San Antonio del Táchira, de San Antonio.

Aún cuando la situación ideal era la de una encuesta que abarcara todo el año, para enfatizar el consumo de todos los distintos bienes y servicios a lo largo del año y las compras estacionales de algunos otros, por razones de costo se realizaron encuestas puntuales tres o cuatro veces al año según la disponibilidad de recursos financieros. Para la ciudad de Mérida se realizaron dos encuestas con seis meses de separación entre ellas, en tanto que para el caso de las restantes ciudades se aplicó sólo una encuesta en un mes específico. El trabajo de aplicación se efectuó durante dos semanas continuas, comenzando en todas las ciudades un día viernes para recoger representación de dos fines de semana. Este último criterio se fundamentó en la idea que muchas familias (al menos en Venezuela) realizan sus compras durante esos días. Además, los obreros que devengan salarios semanales los reciben ese día, lo que hacía presumir que gran parte del volumen de sus compras tenían lugar los fines de semana. Así mismo, escoger dos semanas permitía también incluir un pago quincena, para así tratar de captar el mayor número posible de gastos que tenían lugar durante las fechas de cobro de los miembros familiares. Debe recalcarse que la información puntual obedeció a las limitaciones económicas, reconociéndose así las limitaciones que tienen datos como estos cuando se desea extrapolar resultados en el tiempo y el espacio (el método de recolección es polietápico, basado en la metodología empleada por el BCV con estos fines).

El fin primordial de la encuesta era el de medir la distribución del gasto familiar entre las distintas categorías de bienes y servicios, si bien fue recolectada adicionalmente información socioeconómica de las familias tales como vivienda, sus características y equipamiento. Por cuanto el IPC se desglosa en cuatro grupos principales, la información recogida discriminaba los gastos según este criterio. Estos grupos fueron *Alimentos Bebidas y Tabaco*; *Vestido y Calzado*; *Gastos del Hogar*; y *Gastos Diversos*, integrados por los bienes siguientes:

- **GRUPO I: Alimentos, Bebidas y Tabaco**

- Cereales y productos derivados

- Raíces feculentas y derivados
- Leguminosas y semillas oleaginosas
- Azúcares, Mermeladas y dulces
- Hortalizas
- Frutas
- Carne y sus preparados
- Carne de aves
- Pescados, mariscos y crustáceos
- Huevos
- Leches y sus derivados
- Grasas y aceites
- Productos alimenticios varios
- Alimentos especiales para niños
- Refrescos y bebidas no alcohólicas
- Bebidas alcohólicas
- Alimentos tomados fuera del hogar
- Tabacos (y cigarrillos)

- **GRUPO II: Vestido y Calzado**

- Ropa y calzado para hombres
- Ropa y calzado para damas
- Ropa y calzado para niños
- Ropa y calzado para niñas
- Ropa y calzado para bebés

- **GRUPO III: GASTOS DEL HOGAR**

- Vivienda y sus servicios
- Combustible y alumbrado
- Ropa y enseres
- Equipos del hogar
- Vehículos

- **GRUPO III: GASTOS DIVERSOS DEL HOGAR**

- Asistencia médica y hospitalización

- Cuidado personal
- Instrucción y cultura
- Distracciones y diversiones
- Transporte
- Comunicaciones
- Servicios
- Seguros y otras obligaciones
- Impuestos
- Otros gastos no especificados

Además de la división anterior, cada uno de los renglones de cada uno de los grupos constituía un subgrupo, integrado por el conjunto de artículos incluíbles bajo tal categoría. Así, *e.g.*, el subgrupo *cereales* estaba integrado a su vez por arepas, arroz, avena y derivados, acemitas, bizcochos, bollos de maíz, cachapas, cebada, *corn flakes* y similares, galletas, golfeados, hallacas, harina de maíz precocida, harina de maíz y funche, harina de trigo, hojas de hallacas, harina de arroz, harina de soya, jojotos y/o mazorcas, maíz amarillo con concha, maíz amarillo pelado, maíz blanco pelado, maíz blanco pilado, maíz para cotufas, pan de trigo, pastas alimenticias, pastelitos y empanadas, panqué 11 y similares, pan de jamón, panquecas, trigo, pan integral y otros. De esta manera, cada subgrupo incluye una variada gama de productos identificados por su nombre o marca más comercial. Los artículos no especificados de esa manera se incluían en el renglón final del subgrupo identificado como *otros*. Las planillas resumen empleadas en la recolección de la data se muestran en el anexo.

Además de la información antes mencionada, se recolectó también información relativa a las variables ingreso y vivienda. Con relación a la primera de ellas, los datos recogidos se discriminaron siguiendo dos criterios: ingreso anual del jefe de la familia e ingreso anual de otros miembros familiares, cada uno de ellos dividido en las cantidades correspondientes a sueldos y salarios; horas

extraordinarias; utilidades, bonos vacaciones e indemnizaciones; trabajador por cuenta propia; y otras remuneraciones, como parte de los ingresos del trabajo.

5.2. Características socioeconómicas y asignación presupuestaria de las familias urbanas de Mérida en el año 1986

El objetivo de esta sección es mostrar, sucintamente, algunas de las características promedio más importantes de las familias incluidas en la muestra del estudio, con relación a las distintas variables medidas originalmente. La mayor parte de los argumentos se apoyan en los datos y estadísticos calculados a partir de la muestra original, y que se muestran en los anexos 4 y 5. Como se indicó en secciones anteriores, la muestra original se diseñó inicialmente para incluir 500 familias pertenecientes a los municipios Arias, el Llano, Milla y Sagrario, de acuerdo con la división político-territorial que existía entonces en el estado Mérida. Sin embargo, luego de los descartes necesarios, esta muestra se redujo a 487 familias. Debe acotarse así mismo que el origen temporal de los datos relacionados con los valores de las 97 variables medidas en cada una de esas familias no es único. En efecto, un primer conjunto de encuestas fueron levantadas durante el mes de junio de 1986 (las de 236 familias), en tanto el conjunto restante (251 familias), fueron encuestadas en diciembre de 1986¹. No obstante lo anterior, la totalidad de las familias incluidas en la muestra tuvo un carácter estrictamente “urbano”, tal y como puede apreciarse dados los municipios donde fueron aplicadas las encuestas de presupuestos familiares. Hecha esta aclaratoria, en los párrafos siguientes se describirán los rasgos más resaltantes de la muestra empleada en el estudio.

¹ Aunque lo deseable e ideal para un estudio como el del que provienen los datos aquí utilizados es realizar una encuesta que abarque todo el año, de tal manera que pueda abarcar al total de bienes consumidos a lo largo de este lapso, por razones presupuestarias el trabajo de campo se limitó (en la mayoría de las ciudades) a una encuesta durante dos semanas. Sin embargo, por las facilidades que ofrecía la ciudad de Mérida, en ésta fueron realizadas las encuestas en dos periodos, con la idea de incluir bienes cuya demanda estacional es mayor en un momento puntual del año. Reconociendo la limitación que un procedimiento de este tipo en la recolección de datos impone a los resultados de allí derivados y su extrapolación, el rasgo anterior permite indagar sobre cambios en los valores de cada variable en uno y otro periodo, útil para el objetivo central de la investigación.

En la ciudad de Mérida, a diferencia de otras ciudades de la región y del país, la actividad económica (para el lapso del estudio, y aún en la actualidad) giraba en torno a la Universidad de Los Andes y a la actividad turística. Una revisión de los valores de la variable "*categoría ocupacional*" del jefe de familia revela que el valor modal es el del trabajador independiente, corroborando en parte el planteamiento inicialmente formulado. Una hipótesis razonable sería que la mayor parte de los jefes de familia en aquel momento mantenía "negocios" o establecimientos directamente conectados a las actividades turística y universitaria: hoteles, pensiones, restaurantes, comedores; tiendas expendedoras de ropa, calzado, libros y otros bienes similares. Este señalamiento se apoya también en el hecho que otra gran proporción de las familias de la muestra (42% aproximadamente) trabajaban como patrones o empresarios, profesionales o técnicos, o como se mencionó arriba, trabajadores independientes. Sin embargo, debe agregarse que en el 31% de las familias de la muestra, el jefe de familia no trabajaba. Otro rasgo importante en este punto es el hecho que, de acuerdo con los rangos de ingresos ya establecidos en el estudio original, la mayor proporción de la muestra obtenía ingresos dentro del tramo intermedio (entre 5.000 y 7.000 bolívares anuales), y en conjunto, 4/5 partes de las familias (385) obtenían ingresos iguales o superiores al límite inferior antes mencionado. Más aún, el ingreso medio para la muestra fue de unos 11.200 bolívares, valor éste ubicado en el penúltimo quintil de ingresos en orden ascendente (ver anexo 5). De otro lado, si bien la fuente de esos ingresos varió de un tramo de ingreso a otro, entre el 40 y el 70% provenía por trabajo del jefe de familia (ver modelo de encuesta anexo); y el resto, de otras fuentes (e.g., pagos de huéspedes, pensiones, rentas de vivienda). Lo interesante de este último aspecto es que a medida que aumentaba la proporción del ingreso proveniente del trabajo, la familia se ubicaba en un tramo de ingresos cada vez superior. De acá se deduce que los mayores valores de ingresos correspondían a remuneraciones como contraprestación del trabajo, en tanto las familias con menores ingresos dependían generalmente de rentas distintas al trabajo.

Debe agregarse, sin embargo, que cuando se observa estadísticamente la distribución de la variable *ingreso total* de la familia, ésta presenta una forma asimétrica positiva con cola derecha (a pesar de la heterogeneidad de las familias incluidas en la muestra, y de la gran dispersión entre los valores correspondientes a esta variable). Este aspecto coincide plenamente con lo esperado *a priori*, denotando la elevada concentración de la mayoría de los individuos en los rangos más bajos del ingreso.

Con relación al tamaño las familias, en general éstas tenían un elevado número de individuos (en promedio 6 por cada hogar), no obstante que el valor modal era de 5 integrantes. Debe acotarse que esta variable fue una de las que mayor amplitud de rango tenía, siendo 17 el mayor número de individuos observados por familia. En estos casos, cuando se presentaba un número elevado de individuos por vivienda, se debía en la mayoría de los casos al carácter “generador de renta” que tenía la vivienda en muchas de las familias de la muestra, donde una parte de los individuos que habitaban aquella no eran miembros de la familia como tales sino inquilinos. *Grosso modo* podría afirmarse que para la muestra del estudio no hubo ningún indicador que sugiriera existencia de condiciones de hacinamiento en la vivienda, ya que el número de individuos que en promedio vivían por habitación oscilaba entre 1,08 y 1,31. Interesante de agregar es el hecho que a medida que la familia pertenecía a un quintil de ingresos superiores, el número de individuos por habitación decrecía, y en general este rasgo era característico de familias cuyo jefe se ocupaba como profesional o técnico. En estos casos, el número de individuos por habitación era menor que la unidad (obtenidos cuando se cruzan variables y se estiman los respectivos valores). Llama la atención que, a pesar de que la muestra en conjunto sugiere un nivel económico alto, la mayor parte de las familias no contaban con servicio doméstico. En promedio, no existía persona de servicio corroborado igualmente por el valor modal de esta variable.

Con respecto a la vivienda y sus condiciones, el tipo predominante era el apartamento (en 244 familias); no obstante que también existía un importante número de casas/quintas (en 131 familias). Los restantes tipos de vivienda (casa de vecindad o pieza sola) fueron observados en un número de familias menor que la cuarta parte de la muestra. Tal circunstancia parece apoyar el rasgo antes descrito con relación al elevado nivel socioeconómico de las familias incluidas en el estudio. Así mismo, casi la totalidad de las viviendas contaban con habitaciones ventiladas (el promedio de habitaciones sin ventilación era cero, lo mismo que el valor modal). En cuanto a dotaciones, casi todas las viviendas contaban con servicio de electricidad, agua potable de acueducto, ducha y poceta de uso exclusivo, cocina a gas, lavadora, calentador de agua, lavadora, equipo de sonido, e inclusive automóvil. Las motos y bicicletas, sin embargo, pocas veces se observaron en las familias.

Con relación a los gastos de consumo, uno de los rasgos más resaltantes fue la elevada propensión al gasto. El valor promedio de esta variable para la muestra fue de más del 90%, y esta proporción tendía a crecer a medida que la familia se ubicaba en el quintil con menores ingresos (variación entre la propensión al gasto inversamente proporcional al nivel de ingreso). Así por ejemplo, cuando el promedio de ingreso para el quintil de más bajos ingresos era de 2.312 bolívares, el gasto fue de 2.942 bolívares, (es decir, una propensión al gasto de 127%, o lo que es igual, gastaba más de lo que ingresaba). Caso contrario, el quintil de familias con mayores ingresos mostró una propensión al gasto de 84%. Cuando el criterio empleado fue la categoría ocupacional del jefe de familia, la mayor propensión se observó en la categoría que incluía a los dedicados a labores administrativas, seguidos en orden decreciente por los obreros calificados, los que no trabajaban, los obreros no calificados, los trabajadores independientes y los profesionales o técnicos. La menor propensión al gasto se observó en las familias cuyo jefe se desempeñaba como patrón o empresario. La conclusión más importante de las cifras anteriores fue la baja

capacidad de ahorro de las familias de la muestra, no obstante su carácter urbano y la predominancia de ingresos elevados.

Ya describiendo la asignación de los gastos de consumo entre las distintas categorías de bienes y servicios, se observó que (en promedio para la muestra) la mayor proporción del gasto total se dedicaba al grupo de *gastos del hogar* (gastos relativos a vivienda y sus servicios, equipos del hogar, enseres, etc.), que representaban el 40,6%. Seguían en importancia los gastos destinados a la alimentación (grupo *alimentos, bebidas y tabaco*, según la clasificación de la metodología de cálculo del IPC), con el 26,9%; *gastos diversos*, con el 20,5%; y gastos en *vestidos y calzados*, con el 12% (gráfico 5.1). Utilizando como variable de referencia al nivel de ingresos, las proporciones son sin embargo un tanto diferentes. Así, por ejemplo, en las familias del quintil V, el mayor porcentaje del ingreso total mensual se dedica al igual que el resto de las familias (pero en un 44%) a los *gastos del hogar*; los alimentos son mucho más importantes que en el resto de los estratos de ingreso, al serles asignados el 37,2% del ingreso mensual. La proporción del gasto destinado a este grupo de bienes tiende a decrecer a medida que se avanza hacia los quintiles de mayores ingresos, siendo del 21,7% en el quintil I. En este último quintil el grupo de bienes con menor asignación presupuestaria es el de *vestidos y calzado*, con el 13%, categoría de bienes que es justamente la de menor importancia para el quintil V, sólo que con 9,28% del gasto total de la familia promedio perteneciente a este estrato. Todo lo anterior revela que, aún cuando se mantiene el orden de asignación a través de los distintos estratos, los gastos de alimentación constituían la mayor proporción de los desembolsos realizados por las familias pertenecientes a los estratos de menores ingresos, esto es, una verificación empírica de los postulados de Engel para las familias incluidas en la muestra.

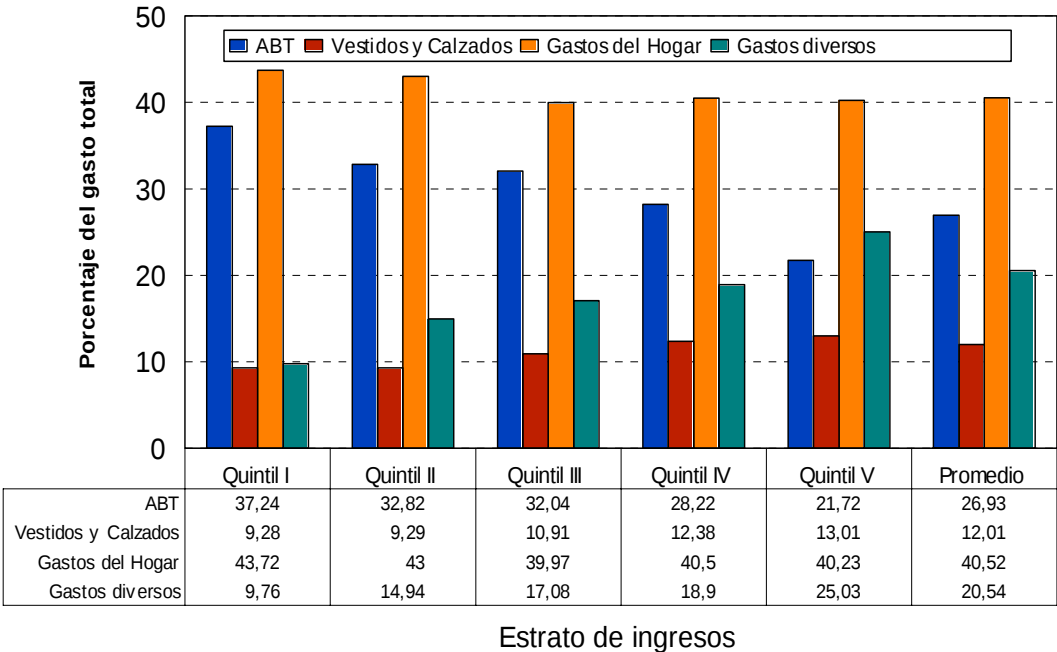
La distribución dentro de cada una de las cuatro categorías del gasto se muestra a continuación, siguiendo proporciones medias para la muestra en conjunto (los valores totales y por estratos de ingreso se muestran en el anexo 5).

Dentro del grupo de *alimentos, bebidas y tabaco (ABT)*, uno de los mayores porcentajes del total del gasto destinado a este grupo particular se destinaba al subgrupo *cereales y derivados* (en promedio 10,7%), proporción que era mayor en los grupos de menores ingresos (16% en el quintil V). Llama la atención la proporción del gasto del total ABT que se destinaba a *carnes y sus preparados* (no incluidas las de aves), que fueron en promedio del 16%, y con un comportamiento similar aún entre los distintos estratos de ingreso. Así, *e.g.*, mientras el gasto promedio para el quintil I (el de ingresos superiores a Bs. 12.000 mensuales) era del 16,50%, en el quintil V (el de menores ingresos) ese porcentaje era del 16,82%; sólo superior era la proporción del quintil IV, con 17,60%. Tal comportamiento pareció evidenciar una situación de bienestar alto en la población urbana de la ciudad de Mérida, pues en general este tipo de bienes tienen precios relativamente altos, siendo por tanto de más difícil acceso para los consumidores pertenecientes a los estratos de más bajos ingresos. Con relación a esta misma categoría de bienes, seguía en importancia el gasto destinado a *leche y derivados*, con un promedio del 13,57% del gasto total en ABT. Tal comportamiento sugiere la existencia para ese momento de una situación de bienestar alto en la población urbana de la ciudad de Mérida. En general, este tipo de bienes son considerados aportadores “caros” de calorías y proteínas, y son preferidos en situaciones donde el habitante promedio tiene ingresos promedios altos, o mejor, su poder adquisitivo es alto. Caso contrario, en situaciones de deterioro del ingreso y/o del poder adquisitivo, las preferencias se trasladan a alimentos como los cereales, leguminosas y otros, considerados como aportadores más baratos de calorías (Anido y Gutiérrez, 1998). De menor importancia relativa en el gasto destinado a ABT fueron *frutas* (5,85%); *carnes de aves* (5,43%); *azúcares, dulces y mermeladas* (5,21%); *hortalizas* (5,18%); *preparados* (4,46%); *grasas y aceites* (3,27); *huevos* (2,375); *pescados, mariscos y crustáceos* (2,64%); *tabacos* (1,72%); *refrescos y bebidas no alcohólicas* (1,61%); *bebidas alcohólicas* (1,59%); *leguminosas y semillas oleaginosas* (1,55%); y *alimentos especiales para niños* (0,68%). No obstante, debe mencionarse la importancia de la subcategoría *alimentos fuera del hogar* (8,25% del gasto total destinado a ABT), denotando

alguna preferencia por la restauración fuera del hogar. Una de las razones que podrían explicar tal comportamiento es la costumbre extendida en las familias merideñas, particularmente en periodos de bonanza económica y en los estratos de mayores ingresos, de almorzar y/o cenar fuera de sus hogares en días feriados, como mecanismo de recreación y unión familiar. La proporción restante del gasto en ABT correspondió a *productos alimenticios varios*.

Dentro de la categoría de vestidos y calzados, la mayor proporción del gasto promedio a ella asignado correspondió a *vestido y calzados para damas* (32,17%). Seguían en orden decreciente *vestido y calzados para hombres* (32,17%); *vestido y calzados para niños* (10,98%); *vestido y calzados para niñas* (9,46%); y por último, *vestido y calzados para bebés* (3,34%). Tal prorrateo pudo deberse en buena medida a hechos como el elevado precio de las prendas femeninas con relación a los de la ropa para hombres, niños y niñas. En el caso de la ropa para bebés, una de las razones se debió al hecho que éstos eran (en número), los de menor predominio en los hogares de la muestra.

Gráfico 5.1
Mérida: asignación del gasto total anual de las familias
por categorías de bienes, según estratos del ingreso
(en porcentaje)



Fuente: anexo 4

Con relación a la categoría *gastos del hogar*, la mayor proporción correspondió a los gastos por *vivienda y sus servicios*, como era de esperarse. En efecto, los gastos destinados a cuotas para la adquisición de nueva vivienda, o bien a cubrir las cuotas mensuales por concepto de alquiler de la misma, constituyen aún en la actualidad el desembolso más importante dentro de esta categoría. Así mismo deben mencionarse aspectos predominantes en aquel momento como tasas de interés fijas, estabilidad relativa en el nivel de precios y otros indicadores de carácter económico y político que pudieron haber favorecido la adquisición de nuevas viviendas, aún en los grupos de bajos ingresos. Otros gastos de importancia dentro de la actual categoría fueron *equipos del hogar* (11,53%), *combustibles y alumbrado* (7,06%), *vehículos* (6,24%), *gastos diversos del hogar* (4,86%), *ropa y enseres* (3,49%), y *materiales de construcción* (1,67%).

Por último, con respecto a la categoría *gastos diversos del hogar*, destacaron en orden decreciente los gastos destinados a transporte (24,03%), a asistencia médica y hospitalización (16,18%), cuidado personal (14,49%), distracciones y diversiones (11,84%), instrucción y cultura (9,5%), servicios (8,02%), seguros y otras obligaciones (4,62%), e impuestos (4,52%). Los gastos no especificados (distintos a los anteriores) representaron en promedio 6,8% del total de la categoría en cuestión.

5.3. Análisis multivariante de la data: análisis de componentes principales y análisis factorial de correspondencias múltiples²

En esta sección se emplearon como herramientas principales el Análisis de Componentes Principales³ (ACP) y el Análisis de Correspondencias Múltiples⁴, una técnica multivariante que se utiliza comúnmente para analizar combinación de variables categóricas basadas en un enfoque de optimización geométrica. Esta técnica difiere de la primera (Análisis de componentes principales) en el tipo de datos y métricas utilizados, no obstante que ambas tienen por finalidad resumir de forma comprensible una gran masa de datos de difícil manejo, y en las que puede existir redundancia de información. En el caso de los componentes principales, se trata en términos generales de reconstruir las correlaciones existentes entre un cierto número de variables a partir de un pequeño número de factores principales, con una pérdida de información mínima y controlada. En el caso de las correspondencias múltiples, se basa en el enfoque anterior, pero a diferencia de aquél no sólo estudia las relaciones lineales, sino que además se estudia las no lineales, y se aplica tanto a datos cuantitativos como a cualitativos.

Cuando realizó el ACP al conjunto original de variables de las encuestas de presupuestos familiares de 476 familias, a partir de la matriz de varianza-covarianza, Garnica (1996) encontró que el 60% de la variación observada en las distintas categorías desagregadas del gasto (40 en total) era explicada por los dos

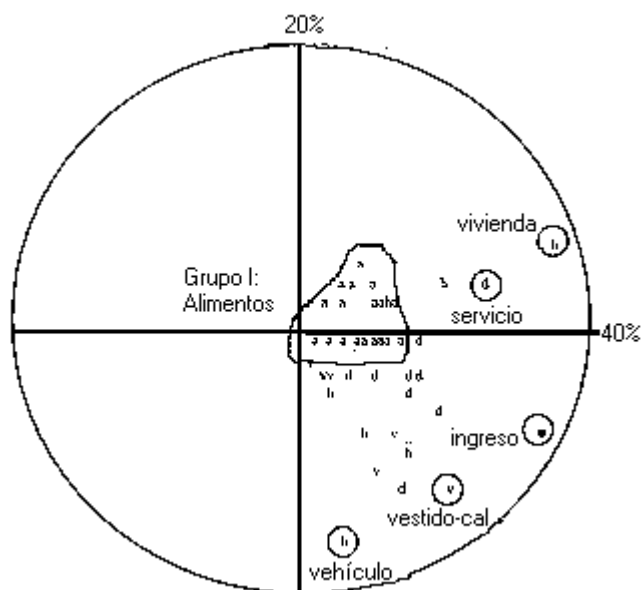
² Esta sección se basa, casi por completo, en los trabajos de Garnica (1995; 1996). La autora realizó un trabajo de análisis multivariante exhaustivo a la muestra original de familias, aplicando ambas técnicas al conjunto de las encuestas de presupuestos familiares. Por razones prácticas, y dado que no era ese el objeto principal de la presente investigación, se tomaron entonces los resultados más importantes derivados de aquellos dos estudios.

³ Los aspectos teóricos formales de esta técnica pueden ser revisados en Morrison, Donald (1976): **Multivariate Statistical Methods**, McGraw Hill, 2ª. Edición; en Mardia, K.V. *et al.* (1979): **Multivariate Analysis**, London Academic Press; y en Johnson, R. y Wichern, D. (1982): **Applied Multivariate Statistical Analysis**, Englewood Cliff N.J. (Prentice Hall), entre otros textos.

⁴ Los detalles sobre esta técnica pueden conseguirse en Lebart *et al.* (1984): **Multivariate Descriptive Statistical Analysis**, John Wiley & Sons; en Johnson, R. (1992): **Applied Multivariate Statistical Analysis**, Prentice Hall; y en Monserrat, B. *et al.* (1992): **Análisis Exploratorio de Datos. Nuevas Técnicas Estadísticas**, PPU. Un resumen del modelo general para dos preguntas se muestra también en el apéndice 2, tomada de una compilación hecha por Bastidas (1997).

primeros ejes del gráfico de componentes principales. En contraposición, esos dos ejes, cuando utilizaba la matriz de correlaciones, era sólo del 28%. De la observación del gráfico de las cuarenta categorías del gasto, junto al ingreso total como variable ilustrativa, se observó claramente que el subgrupo de gastos correspondientes a las categorías de *alimentos, bebidas y tabaco* se agrupaban cerca del origen. Este hallazgo es consistente con los postulados de la Ley de Engel, pues las familias cubren en primera instancia los gastos relacionados con su alimentación, y asignan el remanente en los restantes bienes y servicios. Interesante de destacar es que la categoría correspondiente a los gastos diversos (que incluye bienes tales como útiles de limpieza, detergentes, ceras, bombillos, entre otros) se ubicaba al mismo nivel que los gastos alimentarios. Tal comportamiento indica que, de alguna forma, los gastos en este tipo de bienes están estrechamente ligados a los gastos en bienes alimentarios, pareciendo entonces ser gastos prioritarios. Además, constituyen el tipo de gasto más estable, si se compara con las restantes categorías del gasto. Así, independientemente del nivel del ingreso familiar, el gasto en alimentación parece mantenerse estable. En consecuencia, es de esperar que aumentos en el ingreso no causen aumentos ni iguales ni proporcionales en el gasto alimentario del consumidor promedio de la ciudad de Mérida.

Gráfico 5.2. Gráfico de componentes principales con matriz de varianza-covarianza
Fuente: Garnica (1996).



El eje principal, que explicaba el 40% de la variación total, tuvo en su formación como variable importante los gastos en *vivienda y sus servicios*, situada hacia el extremo derecho del gráfico que se obtiene si se grafica este eje. Otras variables importantes fueron el gasto en *servicio doméstico*, en *vestidos para dama* y en *combustibles* y alumbrado. Si se denomina a este eje **Hogar** al incluir gastos directamente relacionados con él como tal, podría intuirse que en este momento era la mujer la que tomaba las decisiones más importantes relativas a la asignación del presupuesto de gasto, y que por tanto podrían destinaba buena parte del gasto total a la adquisición de vestidos y calzados para ella (Garnica, 1996: 71). Además, el ingreso (como variable ilustrativa) está asociada a este primer eje. El orden de prioridad de las distintas categorías de bienes sería equivalente al aquí mostrado.

Con relación al segundo componente, denominado por Garnica (1996: 72) como **Aspecto Personal**, incluye al conjunto de variables relacionadas con el disfrute, comodidad o apariencia personal. La variable básica que lo constituía era el gasto en *vehículos* (ubicado en el extremo inferior del plano), seguido por *diversiones* y *vestido para damas* (nuevamente). El tercer componente, denominado **Equipamiento**, explicaba apenas el 10% de la variación total, explicado principalmente por la variable *gastos del hogar*; la variable ingreso tuvo poca importancia dentro de este componente. Entonces, luego de los gastos en alimentación, y de los gastos en vivienda, seguían en orden de prioridad los gastos “de aspecto personal” y de equipamiento de la vivienda.

Por último, como derivación del ACP a partir de la matriz de correlaciones, se estableció la escala de necesidades para la muestra considerada. En esta última se posicionan primeramente los gastos alimentarios (en hortalizas, aceites, cereales, legumbres, huevos, carnes de aves, frutas, otras carnes, raíces y tubérculos, etc., en ese orden decreciente), y en las posiciones más bajas los correspondientes a gastos diversos (otros, impuestos, diversión, servicio,

transporte, vehículo, en orden inverso). Esta característica refuerza el carácter necesario de los bienes alimentarios.

Garnica (1995) utilizó la misma muestra (pero con 467 observaciones) para realizar análisis multivariante a la vivienda de las familias en ella incluidas. Aplicó así el AFCM para la caracterización de las familias a partir de las variables cualitativas relacionadas con la vivienda y sus características. Sin embargo, los resultados obtenidos mostraron menor homogeneidad. El eje 1, llamado **perfil de bienestar** por incluir variables relacionadas con el equipamiento del hogar, explicaba el 9% de la variación total. Dentro de este eje, la variable con mayor dispersión fue el número de habitaciones, atribuible al hecho de tener 6 categorías (*versus* las dos categorías que tenían los restantes variables). Pero, con relación a los resultados obtenidos, estos fueron consistentes con lo esperado a priori. Así, mayor número de habitaciones, las familias estaban mejor equipadas con otras dotaciones (más servicios domésticos, televisor a color, automóvil, lavadora, calentador). La relación de este eje con la variable ingreso, categorizada por quintiles, resultó ser directa. Esto último sugiere que cuando una familia pertenecía a un estrato de más altos ingresos, su equipamiento (o “bienestar”, como se entiende en esta sección), era mayor.

El segundo eje fue denominado **perfil de la vivienda**, y explicaba apenas el 7% de la variación total. Los resultados obtenidos permiten hacer una caracterización de la vivienda de la familia promedio de la ciudad de Mérida, a partir de la información muestral, como equipada (con artefactos electrodomésticos, baño, ducha), y con automóvil. Luego, la familia toma detalles tales como número de habitaciones, forma de posesión de la misma, y servicios de baño y ducha. Esto sugiere que la familia promedio requiere de su vivienda: la comodidad (definida por el equipamiento de la misma), primero, y luego si se ocupa de su estructura.

Capítulo 6

Análisis de los Resultados. Estimación de los modelos e interpretación de los resultados obtenidos

En este apartado se presentan todos los aspectos metodológicos y los resultados obtenidos con la implementación empírica del sistema lineal del gasto de Stone, a partir de datos de corte transversal, elementos que constituyen el corazón de la investigación. Básicamente se trata de recoger con cierto nivel de detalle el procedimiento seguido durante la estimación de los modelos del gasto, desde el manejo inicial de la información hasta la estimación de los modelos y cálculo de los distintos coeficientes de elasticidad. La primera parte es un recuento de los procesos seguidos hasta obtener una muestra relativamente “homogénea”, a partir de la eliminación sucesiva de observaciones *“outliers”*. Las partes segunda y tercera, eminentemente empíricas, muestran los pasos y resultados obtenidos en la estimación de los sistemas de demanda o sistemas del gasto. La herramienta computacional aquí empleada fue el *software* estadístico Econometrics Views (Eviews 2.0), dada la versatilidad de funciones que reúne esta sola aplicación, así como el elevado grado de simplificación de los procesos de cálculo como aplicación y facilidad para el manejo de un número relativamente grande de variables y de observaciones.

6.1. Transformación de la data primaria y de las variables cuantitativas

Como información base para la estimación de los modelos de gasto se tenía inicialmente una muestra constituida por 487 observaciones (familias), una vez que el equipo encargado originalmente de tabular y presentar la información había excluido algunas familias por la inconsistencia de la

información que habían suministrado. Sin embargo, fue necesario depurar aún más la muestra, proceso éste que fue realizado en dos etapas consecutivas.

En primera instancia se excluyeron de la data aquellas observaciones que mostraban valores extremos en c/u de las 45 variables cuantitativas relacionadas con las distintas categorías del gasto y con el ingreso total familiar. El propósito fue reducir al menos en parte el nivel de dispersión de las distintas variables, que se había observado a partir del análisis gráfico de los diagramas de dispersión de cada una de las variables. Si bien esto no garantizaba reducir al máximo la heterogeneidad observada, permitió excluir observaciones *outliers* y, con ello, reducir la magnitud de la desviación estándar en casi la totalidad de las variables.

En la segunda etapa, con el objeto de reducir el número de variables de las distintas categorías del gasto y así posibilitar la estimación del sistema de ecuaciones, se reagruparon las distintas variables según la importancia relativa media de cada una de las distintas categorías del gasto con respecto al gasto total, en orden decreciente. Así, de un total de 45 variables que se tenían originalmente (40 de gastos y una de ingresos), se redujeron finalmente 18 (17 de gastos y una de ingresos). Una vez reagrupadas las variables se excluyeron observaciones *outliers*, y se descartaron aquellas observaciones donde los valores de las nuevas variables del gasto fuesen iguales a cero. La razón de este último procedimiento fue facilitar la transformación tales variables en valores logarítmicos, también con el propósito de reducir la heterogeneidad observada inicialmente, y consecuentemente reducir sus posibles efectos perversos en los resultados finales de la estimación. Además, este paso previo era menester para estimar el modelo de Stone. En suma, como resultado del análisis estadístico

inicial y de la exclusión de variables, el tamaño de la muestra empleada finalmente en la estimación de los modelos del gasto se redujo a 244 el número de observaciones.

De otro lado, y también derivado de la exploración inicial de la muestra, pudo observarse el carácter asimétrico en la distribución de cada una de las nuevas variables del gasto. En efecto, a partir de los gráficos de histograma realizados para cada una de ellas, se pudo constatar la asimetría positiva de cola derecha, así como su elevado nivel de kurtosis. Tales características no significan otra cosa que la inexistencia de normalidad, al mismo tiempo que revelaban la fuerte concentración de los valores de las distintas variables en torno a valores más bajos. Esto último parecía advertir previamente la existencia de subgrupos muestrales. Similares características se observaron en la distribución del ingreso, tal y como se esperaba a priori. En efecto, en países de bajos ingresos *per cápita* y de iniquidad en su distribución como Venezuela, es de esperar que la mayor parte de la población se ubique en los últimos cuantiles de ingreso (*i.e.*, los más bajos), y que exista fuerte dispersión en los valores de esta variables (denotando a su vez la desigual distribución de la riqueza entre sus habitantes).

6.2. Estimación de los sistemas de demanda a partir de la muestra “depurada”. Cálculo de los coeficientes de elasticidad ingreso del gasto

Dada la gran dispersión en la nube de puntos muestrales en la mayor parte de las variables del sistema detectada a partir del análisis preliminar de la data, lo que constituía un indicio fuerte de la presencia de heterocedasticidad en la muestra, fue preciso implementar adicionalmente un método de cálculo que permitiese estimar los distintos coeficientes del sistema de ecuaciones corrigiendo éste problema econométrico. Como se

sabe, el procedimiento comúnmente empleado en estos casos es la transformación de las variables de “valores” a “logaritmos naturales”, que implica otra cosa que una reducción de escala de medida original de la variable, obligando consecuentemente a reducir de manera considerable el grado de dispersión en los valores de cada variable. La implicación práctica de este paso era la necesidad de estimar un modelo ya no era lineal, sino del tipo logarítmico en las variables. Es decir, se trataba de un modelo de la forma:

$$\log(p_i q_i) = \alpha_i \log \beta_i X^{u_i} \quad (6.1)$$

Si bien este procedimiento no suponía ninguna limitación en cuanto a su implementación empírica (por lo sencillo de su cálculo), sí introducía un problema teórico importante: se rompía el supuesto de aditividad, explicado en el capítulo 3. Pasando conscientemente por alto esta importante restricción teórica, y a partir de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), se estimó el correspondiente sistema de ecuaciones. Los resultados obtenidos significaron una doble sorpresa: en primer lugar, los coeficientes de determinación resultaron comparativamente menores a los que se obtenían con el modelo lineal inicialmente estimado, y también la significación de los estimadores individuales así obtenidos (coeficientes t 's) y la global de las ecuaciones estimadas (las F 's) resultaron también considerablemente inferiores; en segundo lugar, que si bien la distribución de las variables cedía ligeramente en su carácter asimétrico, en algunos casos este rasgo persistía. Este último aspecto pudo observarse, entre otros indicadores, a través del estadístico de Jaque-Bera (normalidad). Consecuentemente, se abandonó la idea de emplear las variables reexpresadas en escala logarítmica.

Utilizando nuevamente MCO, se estimó el primer sistema de ecuaciones lineales, al que se denominó *modelo 1*. Este sistema expresaba al conjunto de gastos efectuado en la categoría i , $p_i \cdot q_i$, como una función del gasto total (FIA). Los estimadores así obtenidos para los parámetros β_i representaban la propensión marginal al gasto en la categoría i , y que se utilizaban para estimar posteriormente los coeficientes de elasticidad ingreso del gasto (equivalentes a los coeficientes de elasticidad-renta de Blandria, 1970, 1973).

En términos generales, como puede apreciarse en el cuadro 6.1, los resultados de los estimadores β_i fueron todos estadísticamente significativos, tanto individual como globalmente. La significación del modelo formulado para estimar tales coeficientes resultó igualmente elevada. Los coeficientes de determinación (R^2) obtenidos tenían magnitudes irregulares: desde valores altos, como el 69% observado en la variable *gastos diversos totales* (GGD), hasta valores muy bajos como el 13% de la variable *gastos alimentarios en cereales y derivados* (ACD). No obstante lo anterior, la significación individual de los estimadores y de los distintos modelos permitió considerar valederos los coeficientes así obtenidos. Además, el gasto efectuado en una determinada categoría de bienes y/o servicios no puede explicarse sólo por una variable como el gasto total. Desde luego, esto último depende en buena medida del grado de homogeneidad de la muestra que se utilice. Adicionalmente, los valores bajos mostrados por los coeficientes de determinación son resultados característicos de este tipo de investigaciones, y son observables en la mayoría de los estudios que utilizan datos de encuestas de presupuestos familiares (entre ellos, los de Blandria, 1970 y 1973).

Cuadro 6.1
MATRIZ DE COEFICIENTES DEL MODELO 1
 (Estimación individual)
 Variable independiente: GGT

	constante	t	B _i	t	Promedio	Elasticidades	R ²	F	DW
ACD	28,397	7,21 (0,00)	0,013	6,07 (0,00)	49,75	0,4292	0,13	36,88 (0,00)	1,88
ACP	29,735	7,68 (0,00)	0,034	7,92 (0,00)	84,05	0,6462	0,21	62,75 (0,00)	1,74
AFR	5,638	8,64 (0,10)	0,015	8,10 (0,00)	30,54	0,8153	0,21	65,58 (0,00)	1,71
ALD	13,984	2,64 (0,00)	0,031	10,57 (0,00)	63,92	0,7812	0,32	111,67 (0,00)	1,96
AOA	70,845	11,47 (0,00)	0,106	11,47 (0,00)	240,82	0,7058	0,35	131,63 (0,00)	1,65
GGA	148,600	5,50 (00)	0,199	13,33 (0,00)	469,07	0,6832	0,42	177,62 (0,00)	1,67
VDA	-43,800	-4,30 (0,00)	0,083	14,60 (0,00)	89,11	1,4915	0,47	213,28 (0,00)	2,17
VOT	-6,746	-0,58 (0,56)	0,074	11,48 (0,00)	112,64	1,0599	0,35	131,69 (0,00)	1,86
GGC	-50,546	-2,74 (0,00)	0,157	15,39 (0,00)	201,75	1,2505	0,49	236,71 (0,00)	1,94
HCO	17,386	3,57 (0,00)	0,017	6,29 (0,00)	44,72	0,6112	0,14	39,50 (0,00)	1,60
HOG	-93,049	-4,19 (0,00)	0,157	12,74 (0,00)	159,95	1,5818	0,40	162,49 (0,00)	1,77
HVS	98,549	3,96 (0,00)	0,198	14,30 (0,000)	416,45	0,7634	0,46	204,662 (0,00)	1,75
GGH	22,885	0,83 (0,41)	0,372	24,44 (0,00)	621,12	0,9632	0,71	597,40 (0,00)	1,78
DOD	-122,671	-5,93 (0,00)	0,219	19,09 (0,00)	228,73	1,5363	0,60	364,29 (0,00)	1,56
DTR	1,733	0,16 (0,8)	0,053	9,02 (0,00)	86,53	0,9800	0,25	81,49 (0,00)	1,72
GGD	-120,939	-5,66 (0,00)	0,271	22,97 (0,00)	315,26	1,3836	0,69	527,54 (0,00)	1,57

* Los números entre paréntesis indican el valor de probabilidad de los estadísticos "t"y "F", según el caso.

Cuadro 6.2
MATRIZ DE COEFICIENTES DEL MODELO LINEAL
 (Estimación individual)
 Variable independiente: FIA

	constante	t	B _i	t	Promedio	Elasticidades	R ²	F	DW
ACD	39,324	10,08 (0,00)	0,006	3,04 (0,00)	49,75	0,2096	0,04	9,26 (0,00)	1,88
ACP	40,882	3,06 (0,00)	0,025	6,59 (0,00)	84,05	0,5135	0,15	43,41 (0,00)	1,70
AFR	13,472	3,93 (0,00)	0,010	5,66 (0,00)	30,54	0,5588	0,11	32,11 (0,00)	1,65
ALD	31,029	5,63 (0,00)	0,019	6,79 (0,00)	63,92	0,5146	0,16	46,17 (0,00)	1,91
AOA	129,556	7,20 (0,00)	0,064	7,20 (0,00)	240,82	0,4620	0,18	51,88 (0,00)	1,63
GGA	254,262	8,61 (0,00)	0,124	8,32 (0,00)	469,07	0,4579	0,22	69,22 (0,00)	1,64
VDA	-19,379	-1,85 (0,06)	0,063	11,80 (0,00)	89,11	1,2174	0,37	139,12 (0,00)	2,10
VOT	28,122	2,32 (0,00)	0,049	7,94 (0,00)	112,64	0,7503	0,21	63,00 (0,00)	1,80
GGC	8,743	0,44 (0,65)	0,111	11,13 (0,00)	201,75	0,9566	0,34	123,80 (0,00)	1,86
HCO	21,357	4,61 (0,00)	0,013	5,74 (0,00)	44,72	0,5224	0,12	32,97 (0,00)	1,65
HOG	-6,283	-0,26 (0,79)	0,096	7,85 (0,00)	159,95	1,0393	0,20	61,57 (0,00)	1,90
HVS	124,182	5,28 (0,000)	0,169	14,15 (0,000)	416,45	0,7018	0,45	200,33 (0,00)	1,92
GGH	139,256	4,26 (0,00)	0,278	16,86 (0,00)	621,12	0,7758	0,54	284,11 (0,00)	2,02
DOD	-45,390	-1,95 (0,05)	0,158	13,44 (0,00)	228,73	1,1984	0,43	180,39 (0,00)	1,56
DTR	15,741	1,54 (0,12)	0,041	7,91 (0,00)	86,53	0,8181	0,21	62,53 (0,00)	1,78
GGD	-29,649	1,17 (.24)	0,199	15,60 (0,00)	315,26	1,0940	0,50	243,24 (0,00)	1,62

* Los números entre paréntesis indican el valor de probabilidad de los estadísticos "t" y "F", según el caso.

En algunos casos, el término independiente no resultó estadísticamente significativo. Sin embargo, para no obligar al ajuste a que partiera del origen, y consecuentemente obtener los mejores estimadores, fue incluido en todas las ecuaciones. Debe recordarse que en general el conjunto de variables mostró gran dispersión, lo que aunado a la exclusión del intercepto se traduciría en un conjunto enorme de posibilidades de ajuste en la estimación.

Dado que en la estimación del *modelo 1* se utiliza como variable explicatoria el *gasto total (GGT)*, los resultados así obtenidos pueden ser comparados fácilmente con los obtenidos en otros estudios de presupuestos familiares. Particularmente, interesa comparar los valores de elasticidad renta (o elasticidad ingreso del gasto, como se le conoce comúnmente), con los valores equivalentes obtenidos por Belandria (1970; 1973) a partir de datos atemporales de 1970 de encuestas de presupuestos familiares para la ciudad de Mérida. Se hace aquí la salvedad que si bien los nombres de algunas variables coinciden en ambos estudios, deben ser cuidadosamente interpretados. La razón de este planteamiento estriba en que, aunque muchos de los bienes y servicios incluidos en cada una de las categorías del gasto pueden ser equiparables, cada una de estas categorías ha sido afectada con el paso del tiempo. Así, muchos bienes y servicios han cambiado en cuanto a calidad (sobre todo en el caso de los alimentos), y otros han sido sustituidos por los cambios en las preferencias y la evolución de los gustos del consumidor promedio de la ciudad de Mérida.

Además de MCO, también se utilizó en la estimación de los coeficientes de cada uno de los sistemas de demanda el sistema de regresiones aparentemente no relacionas (SUR). Para el *modelo 1*, por ambos procedimientos, los valores obtenidos para tales estimadores resultaron en términos generales consistentes con los resultados esperados *a priori*. En primer lugar, todos los coeficientes fueron estadísticamente significativos, al nivel $p=1,00$. En la estimación se cumplió la propiedad de aditividad del sistema, supuesto que se violaba en el caso del modelo doble logarítmico. La interpretación de los β_i es directa: cada valor significa

el porcentaje promedio del gasto que se destinaba a la categoría de bienes *i*. Así, e.g., para el caso de los gastos del hogar relacionados con *vivienda y sus servicios*, el valor 0,198 indica que en promedio de familias de la muestra destinaba el 20% del gasto total al pago de la vivienda y sus servicios (alquiler, agua, aseo urbano y teléfono). Este resultado es prácticamente igual al obtenido en el estudio de Belandria (1970; 1973), que se empleará en los párrafos ulteriores como base de comparación.

Con relación a este último tipo de gastos, debe señalarse lo reducido del valor de elasticidad renta (0,763), indicando un comportamiento como bienes/servicios normales de primera necesidad. Tal circunstancia sugiere que en aquel momento, el consumidor merideño promedio una vez que satisfacía su necesidad primaria de alimentación se preocupaba de inmediato por cubrir sus gastos relativos a vivienda. Este aspecto, de acuerdo con los planteamientos hechos en el capítulo 1.3, muestra un comportamiento coherente por parte del consumidor, jerarquizando sus necesidades de manera similar a la escala propuesta por Maslow.

Con respecto a las asignaciones del gasto total entre cada una de las categorías del gasto en alimentos, bebidas y tabacos (GGA), las proporciones resultaron considerablemente inferiores al resto de las categorías del gasto, si bien los mayores valores corresponden a gastos en carnes y preparados, y a leche y sus derivados (cuadro 6.1). En términos agregados, el *gasto en alimentos, bebidas y tabaco* representó en promedio el 19,9% del gasto total, esto es, la misma proporción que el gasto realizado *en vivienda y sus servicios*. En conjunto, los gastos agregados correspondientes a gastos del hogar (GGT, que comprenden además de los correspondientes a vivienda y sus servicios, los gastos referentes a materiales construcción y ferretería, combustible y alumbrado, lencería y enseres, equipos del hogar, vehículos y otros), representaron el 37,2% del gasto total. *Gastos diversos* (GGD), representó en promedio para la muestra, el 27,1% del gasto total.

Cuando se calcularon los valores de elasticidad ingreso del gasto (η^i_j) para cada categoría, se obtuvieron resultados interesantes. Para todas las categorías de gastos en alimentos, este coeficiente resultó ser menor que la unidad, afirmando el carácter de bienes normales de primera necesidad. Así, por ejemplo, en el caso de los cereales y sus preparados, donde se incluyen alimentos como harinas de maíz precocidas, arroz, harina de trigo, pan y pastas alimenticias, η^i_{ACD} fue de 0,429. Este valor indica que un aumento del 10% en el ingreso promedio de las familias merideñas se traduciría en un aumento en la demanda de *cereales y alimentos derivados* del 4%, aproximadamente. Similar interpretación puede hacerse con los coeficientes de elasticidad de otras categorías como frutas ($\eta^i_{AFR}=0,815$), y de otros alimentos ($\eta^i_{AOA}=0,706$). No obstante lo anterior, llama la atención de bienes normales necesarios mostrado por alimentos como carne y sus preparados (ACD) y leche y derivados (ALD), dado que estos alimentos son generalmente los que tienen precios relativos más altos que los restantes. Además, particularmente en el caso de las carnes, son alimentos probablemente infaltables en la dieta diaria de los estratos de población de mayores ingresos, pero no de los estratos inferiores.

Los resultados anteriores difieren en magnitud de los encontrados por Belandria para el habitante promedio de la ciudad de Mérida en 1970 (en este estudio, el coeficiente de elasticidad renta fue igual a 0,508, mientras que el calculado aquí para la categoría equivalente fue de 0,646). No obstante, se mantiene el carácter de bien "normal y necesario" para esta categoría de bienes en ambos estudios. Este comportamiento sorprendente puede ser explicado por dos características inherentes al consumidor incluido en la muestra: en primer lugar, por el carácter urbano de las familias muestrales, para las que sus ingresos son generalmente altos, y siempre superiores al promedio de la muestra como conjunto; y en segundo lugar, porque existe en Venezuela (y por extensión, en la ciudad de Mérida), un hábito extendido de consumo de carnes en la dieta diaria. Este último aspecto puede corroborarse en el cambio puntual del consumo aparente de carnes de un periodo de referencia a otro. Así, la disponibilidad para

el consumo de carnes en 1970 al nivel nacional era de 60 gramos/persona/día (equivalente a 21,9 kilogramos/persona/año), en tanto que para 1986 esa disponibilidad era de 79,3 gramos/persona/día (*i.e.*, 28,9 kilogramos/persona/año) (Abreu, 1991; INN-Fundación Polar, 1986). Este cambio puede traducirse como un aumento puntual del 32% en el consumo *per cápita* nacional de carnes, a pesar que el ingreso *per cápita* (medido a través del PIB *per cápita* o de los salarios reales, a partir de cifras del Banco Central de Venezuela), ha mostrado una tendencia decreciente a partir de los últimos años de la década de los setenta. Esta tendencia aún se mantiene en los años recientes.

Otra variable que mostró valores interesantes en el coeficiente de elasticidad renta fue el gasto correspondiente a transporte (DTR), que resultó ser menor que la unidad. Sin embargo, el valor obtenido 0,98 sugiere que este tipo de bien se comporta aproximadamente como un bien normal de lujo. Esto sugiere que en aquel momento, el consumidor promedio merideño aumentaba sus gastos en pasajes y en combustibles en la misma proporción que lo hiciera el ingreso, y viceversa. Tal comportamiento podría explicarse por incluir en esa categoría boletos aéreos, lo que a su vez es un comportamiento completamente racional cuando cambian sus ingresos (*i.e.*, una respuesta "más elástica"). Así. Por ejemplo, cuando aumenta su ingreso prefiere viajar en avión que hacerlo por vía terrestre, y lo contrario si sus ingresos disminuyeran.

Con relación a los gastos en *combustible y alumbrado* (HCO), merece especial mención lo relativamente reducido del coeficiente de elasticidad renta. Una explicación probable, sugerida también por Belandria (1973), era lo extendido del uso de gas y electricidad en la mayor proporción de los hogares venezolanos, y particularmente los del sector urbano merideño. Con el paso del tiempo, una proporción cada vez mayor de las tareas y actividades hogareñas se efectúan ya no manualmente sino con la asistencia de artefactos electrodomésticos, tales como hornos eléctricos, ayudantes de cocina, cuchillos eléctricos. Además, con la entrada de la televisión en colores (a partir de 1979) y la creciente demanda de los

juegos de vídeo y películas en formatos beta, aumenta el número de horas de ocio y que supone mayor consumo de electricidad (sin mencionar la “popularización” de los calentadores de agua a gas o eléctricos, al igual que la introducción de los primeros computadores personales). Luego, independientemente del nivel de ingresos de la familia, el gasto en este tipo de bienes/servicios tiende a mantenerse cuando aquél experimenta fluctuaciones.

Las restantes variables, a saber, gastos en *vestido y calzado* (tanto para damas como para el resto de los miembros familiares), *otros gastos del hogar* (ropa y enseres, vehículos, equipos del hogar) y *otros gastos diversos* (médicos, educación, seguros, impuestos), mostraron todos coeficientes de elasticidad renta mayores que la unidad. Evidentemente se trata de bienes normales y supernumerarios (*i.e.*, categorías de bienes y servicios “no necesarios”). Esta característica es particularmente consistente con la asignación del gasto remanente, al privilegiar los gastos alimentarios y de vivienda, que una vez cubiertos permiten asignar el excedente en las restantes categorías del gasto.

Cuando se estimaron los coeficientes β_i utilizando como variable explicatoria al ingreso total, los coeficientes de elasticidad ingreso resultaron (cuadro 6.2) menores que los conseguidos cuando se utilizaba al gasto total como variable explicatoria. Walters (1977) ha afirmado que los valores empíricos de las elasticidades ingreso (cuando FIA es la variable explicatoria) son siempre menores que las elasticidades renta (cuando la variable explicatoria es GGT), siendo la primera aproximadamente el 90% del valor absoluto de la primera. Aunque esto último apenas se cumpliría en esta investigación para el caso de los *gastos en vivienda y sus servicios*, si se cumplió que todos los valores de elasticidad ingreso fueron proporcionalmente menores a los de elasticidad renta, y para algunas otras variables la proporción estuvo (como *e.g.*, en HCO y DOD) muy cerca de aquél 90% verificado por Walters en sus estudios empíricos.

6.3. Cálculo de los coeficientes de elasticidad-precio propios, compensados y no compensados

Una de las características más importantes de modelos como el *modelo 2* es que permite estimar elasticidades precio, aún sin tener información alguna de precios. Luego, para calcular los valores propios de elasticidades-precio para el sistema se hizo necesario estimar previamente el modelo 2, que no es más que un sistema de ecuaciones (para cada categoría del gasto) de la forma:

$$p_i q_i = \alpha_i + \xi_i Y + U_i \quad (6.2)$$

donde Y representa el ingreso total familiar. El método de estimación empleado fue nuevamente MCO y SUR. A partir de la estimación de los valores de ξ_i , y utilizando operaciones matriciales, se calcularon los valores del gasto de subsistencia $p_i^* \gamma_i$. Aunque el procedimiento empírico en detalle se muestra en el anexo en disquette, se advertirá que es un método sencillo. *Grosso modo*, consistió en elaborar una matriz cuadrada de orden 12x12 (*i.e.*, el número de variables de gasto incluidas en el sistema, y número de ecuaciones del sistema). En la fila *i* cada una las doce posiciones equivale al valor negativo del coeficiente ξ_i estimado previamente para la categoría de gasto *i*. La excepción lo constituye la diagonal principal de la matriz, la que contiene en la fila *i* la diferencia entre el valor anterior y la unidad (o sea, $1 - \xi_i$). Cuando se calcula la inversa de esta matriz, y se multiplica a su vez este resultado por el vector de términos independientes de cada una de las categorías del gasto, se obtienen los valores del gasto de subsistencia para cada una de éstas categorías. Este valor, dividido por el gasto medio en esta categoría del gasto constituye una ponderación del gasto de subsistencia, punto de partida para el cálculo de los coeficientes de elasticidad precio propio. En el caso de la elasticidad precio no compensada, la fórmula de cálculo empleada fue de la forma (Belandria, 1970; 7):

$$\eta_{ii} = -1 + (1 - \xi_i) \frac{p_i \gamma_i}{p_i q_i} \quad (6.3)$$

Y para la elasticidad precio no compensada, otra de la forma:

$$\eta_{ii}^* = -(1 - \xi_i) \left(1 - \frac{p_i \gamma_i}{p_i q_i} \right) \quad (6.4)$$

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

Los resultados así obtenidos son los que se muestran en el cuadro 6.3, donde se incluyen además las ponderaciones utilizadas para el cálculo de los coeficientes de elasticidad precio.

Cuadro 6.3
Elasticidades-precio propio

Variable	$(p_i \gamma_i)/(p_i q_i)$	No Compensada	Compensada
ACD	0,948	-0,058	-0,052
ACP	0,872	-0,150	-0,125
ALD	0,871	-0,145	-0,126
AFR	0,860	-0,148	-0,138
AOA	0,885	-0,172	-0,108
VDA	0,696	-0,348	-0,285
VOT	0,813	-0,227	-0,178
HVS	0,825	-0,315	-0,146
HCO	0,869	-0,142	-0,129
HOG	0,740	-0,331	-0,235
DTR	0,796	-0,237	-0,196
DOD	0,701	-0,410	-0,252

Como puede apreciarse en el cuadro anterior, todos los valores de elasticidad precio propia, calculados indirectamente con el método antes señalado, resultaron todos en valor absoluto menores que la unidad, esto es, **inelásticos**. Tal característica, en términos de la teoría económica, implica que cambios porcentuales en el precio de un bien determinado i producirán cambios menos que proporcionales en la demanda del ese bien i . En el caso particular de *los cereales y sus derivados*, grupo del gasto que por cierto tuvo el valor menor de elasticidad precio, un aumento del 10% en su precio provocaría una disminución del 0,6% en la demanda de tales bienes. En general, los valores de tales coeficientes para el conjunto de categorías del subgrupo de gastos *alimentos, bebidas y tabacos*

oscilaron entre $-0,058$ y $-0,172$ (valor éste que correspondió a la categoría de *otros alimentos*). Los coeficientes de elasticidad correspondientes a *carne y preparados*, *leche y derivados*, y *frutas* casi triplicaron al de *cereales y derivados*, mostrando rasgos de mayor sensibilidad ante cambios en los precios, si bien resultaron bastante inelásticos.

Otro rasgo a destacar del cuadro 6.3 es que la relación que existe entre las elasticidades no compensadas y las compensadas: estas últimas resultaron menores que las primeras, hecho que resulta lógico si se considera que $\eta_{ii} = \eta_{ii}^* - \beta_i$, y que β_i es siempre positivo. Estos resultados, conjuntamente con los del párrafo anterior, son consistentes con los obtenidos por Belandria (1970), si bien existen ligeras variaciones en la magnitud de los coeficientes.

La última aplicación de los resultados obtenidos a partir del modelo 2 se muestra en el cuadro 6.4, y consiste en determinar la proporción de las familias de la muestra cuyos gastos fueron menores o iguales al gasto de subsistencia para cada categoría de bienes, y al gasto promedio para cada una de éstas. Un análisis general a los valores allí mostrados en las columnas correspondientes a los porcentajes de familias con gastos menores o iguales a los gastos de subsistencia en la categoría i (tercera columna), y el análogo pero para gastos promedio (quinta columna), revelaron dos rasgos importantes. El primero de ellos es el hecho que, con excepción de los *gastos en vivienda y sus servicios*, en todas las restantes categorías, al menos la mitad de las familias realizan gastos en cada una de esas categorías (*cereales y derivados*, *carnes y preparados*, etc.) por encima de los niveles de subsistencia. El segundo de los aspectos observables en el cuadro 6.4 da cuenta de la elevada proporción (entre el 57,38% en el caso de *leche y derivados*, y 70,90% en otros *gastos del hogar*) efectuaban gastos en cada categoría i por encima del promedio muestral de gastos en esa categoría. A este respecto debe agregarse que tales valores elevados en proporciones mostradas en la quinta columna del cuadro 6.4 indican una distribución asimétrica negativa (izquierda) del gasto total de las familias muestrales. Esto, en términos prácticos,

revela la posibilidad de encontrar una proporción grande de familias cuyos gastos corresponden a los niveles inferiores. Resultados similares fueron observados en la muestra de familias utilizada por Belandria (1970).

Cuadro 6.4
Porcentajes de familias con gastos menores o iguales al gasto de subsistencia y al gasto total promedio por categoría del gasto

Gasto en...	Gasto de subsistencia (Bs.)	% de familias con gasto menor o igual	Gasto promedio (Bs.)	% de familias con gasto menor o igual
Cereales y derivados	47,14	56,15	49,75	58,20
Carne y preparados	73,26	54,10	84,05	60,25
Leche y derivados	55,70	50,82	63,92	58,20
Frutas	26,27	56,15	30,54	64,34
Otros alimentos	213,02	55,33	240,82	60,66
Vestido damas	62,00	55,33	89,11	69,26
Vestido otros	91,52	59,02	112,64	66,39
Vivienda y sus servicios	343,42	44,67	416,45	57,38
Combustible y alumbrado	38,88	59,84	44,72	66,80
Otros del hogar	118,42	61,07	159,95	70,90
Transporte	68,84	57,38	86,53	66,39
Otros diversos	160,23	53,28	228,73	65,98

Fuente: cálculos propios

Finalmente, debe señalarse que para la muestra considerada se verifica el supuesto del modelo LES, según el cual $(p_i q_i - p_i r_i) > 0$. Esto significa que, una vez efectuado el gasto de subsistencia, queda un remanente de gasto (o gasto supernumerario), que se asigna en proporciones fijas entre las distintas categorías de bienes. Al observar las columnas 2 y 4 del cuadro 6.4, puede apreciarse claramente que *los valores del gasto medio en cada categoría i del gasto (cuarta columna) son mayores que los gastos de subsistencia en esa categoría (columna 2)*.

Conclusiones y discusión final

El estudio desarrollado en las secciones anteriores, si bien está basado en información poco actualizada (correspondiente al año 1986), permitió calcular directa e indirectamente importantes indicadores de la medida de respuesta del consumidor de la ciudad de Mérida ante cambios en dos de las más importantes variables económicas de cualquier país: los precios y el ingreso. En esta línea, uno de los productos más importantes conseguidos fue el cálculo de los coeficientes de elasticidad precio a partir de métodos indirectos, lo que permite fácilmente medir anticipadamente, y con bastante precisión, las respuestas posibles del consumidor ante cambios en los precios para cada categoría de bienes que se desee, aún sin disponer de información de precios (basado en el método de Lluch: en Belandria, 1973). Esto último representa una ventaja frente a los métodos clásicos de estimación de demanda para bienes basados en el enfoque marshaliano, que requieren necesariamente contar con información de precios.

Los resultados así conseguidos permiten establecer, entre otras, las conclusiones siguientes:

- Cuando se utilizó como variable explicatoria el gasto total, los coeficientes de elasticidad mostraron valores mayores que cuando se utilizaba al ingreso total como variable independiente. Esto sugiere que en este caso, por la naturaleza de la data, el ingreso es subestimado. No obstante lo anterior, con excepción de los coeficientes de elasticidad ingreso correspondientes a los gastos en *vestido y calzado- otros* y *total vestido y calzado*, se mantiene en ambos caso el carácter de bienes normales, necesarios y de lujo, según el caso. Todas las categorías de gastos correspondientes a alimentación mostraron valores de elasticidad ingreso del gasto menores que la unidad, denotando el carácter de bienes necesarios que éstos tienen también para los consumidores merideños. Además, en concordancia con los resultados que se desprenden del análisis

multivariante de la muestra descrito en el capítulo 5, la proporción del gasto en estas categorías es casi invariable ante cambios en el gasto total (o ingreso).

- Con relación a los coeficientes de elasticidad precio propio, tanto no compensados como compensados, mostraron valores negativos y muy cercanos a cero. Esto indica que, en promedio, el consumidor de la ciudad de Mérida no afecta su asignación del gasto cuando ocurren fluctuaciones en los respectivos precios. Los valores compensados son siempre menores que los no compensados, por las razones explicadas en el capítulo anterior.
- La muestra presenta una distribución asimétrica, particularmente para el caso de los ingresos, de donde se tiene que la mayor proporción de la muestra tiene gastos menores o iguales a los niveles de gasto de subsistencia¹. Igualmente, en términos generales, más de la mitad de la muestra tiene gastos menores o iguales al nivel medio de gastos en cada una de las categorías. Sólo en los gastos correspondientes a *combustible y alumbrado*, el porcentaje de familias con ingresos menores o iguales al nivel de subsistencia es menor que el 50%.
- Por último, a partir del análisis multivariante de la muestra, se pudo constatar que en promedio las familias merideñas, cuando se trata de su vivienda, prefieren que ésta tenga la mejor dotación que les permita comodidad, antes que su estructura física o si tienen que adquirirla o alquilarla. Además, se evidenció una relación directa y fuerte entre el nivel de ingresos de la familia y su preferencia por dotación de equipos y contratación de servicio doméstico. No obstante, siempre privan los gastos alimentarios sobre las restantes categorías del gasto.

Como aspecto final, debe agregarse que una de las pretensiones que desde el comienzo tuvo este trabajo ha sido la posibilidad de aplicar modelos lineales del gasto a estudios de presupuesto. Aunque estos estudios se hacen con fines distintos a los aquí señalados, pueden servir como punto de partida para medir el comportamiento de los consumidores venezolanos en un momento dado.

¹ Esta relación se mostró en el cuadro 6.4, para cada una de las doce categorías del gasto incluidas en la estimación.

Es el caso de los trabajos que lleva a cabo el Banco Central de Venezuela en todo el país, que en los próximos meses probablemente estarán a disposición de los particulares. Con ello, además de las aplicaciones antes mencionadas, es posible diseñar un estudio que trace la evolución de los patrones y preferencias del consumidor (al menos para el caso de la ciudad de Mérida), así como la caracterización y explicación de los cambios observables en los valores de las elasticidades ingreso y precio para distintas categorías de bienes, en tres momentos puntuales distintos (1970, 1986 y 1997), *i.e.*, permita hacer un análisis intertemporal de cambio en los patrones de consumo, para una localidad específica.

BIBLIOGRAFÍA

- ABREU, Edgar (1991). **Revisión, Ajuste y Homogeneización Metodológica de las Hojas de balance de Alimentos del Instituto Nacional de Nutrición 1970-79**. Mimeografiado. Caracas: Fundación Polar.
- ATKINSON, Anthony; STERN, Nicholas (1980). **On the Switch from Direct to Indirect Taxation**, in Journal of Public Economics, 14 (october): 195-224.
- ALVENSLEBEN (1988). **Curso de Comercialización de Productos Agrarios y Alimentarios**. Zaragoza : Instituto Agronómico Mediterráneo (CIHEAM). Documentos de Trabajo.
- ANIDO, Daniel; GUTIÉRREZ, Alejandro (1998). **La Demanda de Calorías en Venezuela 1970-1995: Algunas Evidencias Empíricas**, en Agroalimentaria, 6 (junio): 28-42.
- ARMAS, Mayela (1997). **Alimentos Consume el 51,8% del Ingreso**, en Diario El Universal, edición del 02/07/97 (www.eud.com).
- BANCO CENTRAL DE VENEZUELA. **Informe Económico**. Varios años.
- _____. **Anuario de Cuentas Nacionales**. Varios años.
- _____. **Metodología de Clasificación del IPC: Bienes Durables y Servicios**. Comunicación escrita, 29/05/1998.
- BAPTISTA, Asdrúbal (1997). **Bases Cuantitativas de la Economía Venezolana 1830-1995**. Caracas : Fundación Polar. Segunda edición.
- BARTEN, A. (1967). **Evidence on the Slutsky Conditions for Demand Equations**, in Review of Economics and Statistics, 1: 7-73.
- BASTIDAS, Luz Mary (1997). **Estadística Aplicada en la Definición, Cuantificación y Localización de la Pobreza en el Estado Mérida**. Universidad de los Andes (tesis de maestría).
- BELANDRIA, Francisco (1970). **Sistemas Lineales de Demanda. Caso de Información Atemporal**, en Economía, 1: 1-21.
- _____. (1973). **Sistemas Lineales de Demanda**. Mérida (Venezuela): Universidad de Los Andes. Mimeografiado.

- BLUNDELL, Richard; PASHARDES, Panos; WEBER, Guglielmo (1993). **What Do We Learn About Consumer Demand Patterns from Micro Data**, in American Economic Review, 83 (3), 570-597.
- BRAND, Salvador (1985). **Diccionario de Economía**. Caracas: Bloque Latinoamericano de Armas. Tomos III – IV.
- CAPPS, Oral Jr. (1989). **Utilizing Scanner Data to Estimate Retail Demand Functions for Meat Products**, in American Journal of Agricultural Economics, 71 (3): 750-760.
- CIVIT, Jesús (1990). **Los Estratos Sociales y el Consumo de Alimentos**. Temas de Coyuntura. IIES-UCAB, N° 22.
- COCHRANE, Willard; BELL, Carolyn (1956). **The Economics of Consumption**. New York: McGraw Hill Book Company.
- COEYMANS, Juan Eduardo; CAMPERO, Pilar (1992). **A Demand System for Sectoral Consumption in Chile**. Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Economía. Documento de trabajo N° 144.
- CHIAPPE, Giuliana (1996). **El Venezolano Come un Poco Más, Pero no Mejor**, en Diario El Universal, edición del 14/12/96 (www.eud.com).
- CHRISTENSEN, L.; MANSER, M. (1975). **Estimating U.S. Consumer Preferences for Meat with a Flexible Utility Function**, in Journal of Econometrics, 5: 37-53.
- COHEN, Dorothy (1981). **Consumer Behavior**. New York: Donelle & Sons Co.
- DELGADO, María (1990). **Análisis del comportamiento del consumidor: Técnicas multivariantes aplicadas al consumo de vino en Córdoba (España)**. Zaragoza: Instituto Agronómico Mediterráneo (CIHEAM). Tesis de Maestría (Documentos de Trabajo).
- DEATON, A.; MUELLBAUER, J. (1980). **An Almost Ideal Demand System**, in American Economic Review, 70: 312-326.
- DEATON, A.; MUELLBAUER, J. (1980). **The Analysis of Consumer Demand in United Kingdom 1900-1970**, in Econometrica, 42: 341-367.
- DIEWERT, W. E. (1971). **An Application if the Shephard Duality Theorm: A Generalized Leontief Production Function**, in Journal of Political Economy, 79: 481-507.
- ESTACIO, Pedro (1998). **Aumenta la Desnutrición Infantil**, en Diario El Universal, edición del 12/08/98 (www.eud.com).

FOX, Karl (1953). **The Analysis of Demand for Farm Products**. Washington: United States Department of Agriculture, Technical Bulletin N° 1081.

GARNICA, Elsy (1995). **Análisis de Componentes Principales en los Presupuestos Familiares**, en Economía, 11: 55-106.

_____(1996). **Análisis Multivariante sobre la vivienda**, en Economía, 10: 21-56.

GRACIA, Azucena (1994). **La demanda de Productos Alimenticios en España: Estimación con Datos de Corte Transversal**. España: Universidad de Zaragoza. Tesis doctoral.

GRACIA, Azucena; ALBISU, Luis (1994). **La Demanda de Bebidas Alcohólicas en España**, en Investigación Agraria Economía. Zaragoza: 9 (1): 113-126.

GUTIÉRREZ, Alejandro (1987). **Demanda de Azúcar en Venezuela**. Mérida (Venezuela): Universidad de Los Andes. Mimeografiado.

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**, in Agricultural Economics, 98: 37-57.

INN-FUNDACIÓN POLAR (1986). **Hoja de Balance de Alimentos**. Caracas: Fundación Polar.

LESER, C. (1941). **Family Budget Data and Price Elasticities of Demand**, in Review of Economic Studies 9, 40-57.

LEBWEL, A., (1989). Nesting the AIDS and Translog Demand Systems, in International Economic Review, 30 (2): 349-356.

LOUDON, David; DELLA BITTA, Albert (1979). **Consumer Behavior: Concepts and Applications**. London: McGraw Hill Series in Marketing.

MATA, Héctor (1986). **Estimación de la Demanda de Carne de Res en Venezuela**. Mérida (Venezuela): Universidad de Los Andes. Mimeografiado.

MOSCHINI, Giancarlo; MEILKE, K. (1989). **Modeling the Pattern of Structural Change in U.S.**, in American Journal of Agricultural Economics. 71 (2): 253-261.

NERLOVE, Marc (1973). **Distributed Lags and estimation of long-run Supply and Demand Elasticities: Theoretical Considerations**, in Journal of Farm Economics, 40: 301-311.

NICOSIA, Francisco (1966). **Consumer Behavior Process: Marketing and Advertising Implications**: Prentice Hall Englewood Cliff.

OFICINA CENTRAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, OCEI (1997). **Glosario** (cuestionarios utilizados en la aplicación de las Encuestas de los Hogares, 1997). Versión en la internet.

PADRÓN, Carlos *et al.* (1990). **Evaluación de las Elasticidades de la Demanda de Alimentos Venezuela**. Caracas: Fundación Polar, PROSAV. Mimeografiado.

PAGLICCIA, Nino (1970). **Análisis de la Demanda y Elasticidades para el Estado Mérida**. Universidad de Los Andes (Mérida, Venezuela). Mimeografiado.

POLLAK, Robert; WALES, Terence (1992). **Demand System: Specification & Estimation**. New York: Oxford University Press.

SABINO, Carlos (1991). **Diccionario de Economía y Finanzas**. Caracas: Edit. Cedice.

THEIL, H. (1965). **The Information Approach to Demand Analysis**, in Econometrika 33: 67-87.

THEIL, H. (1975). **Theory and Measurement of Consumer Demand**. Vol. I. North-Holland.

THOMAS, R. L. (1987). **Applied Demand Analysis**. Longman Ed.

SABINO, Carlos (1991). **Diccionario de Economía y Finanzas**. Caracas: Editorial Cedice.

SHIFFMAN; KANUK (1990). **Consumer Behavior**. London : Prentice Hall.

SILBERBERG, Eugene (1978). **The Structure of Economics: a Mathematical Analysis**. New York: McGraw Hill.

STONE, J. R. N. (1964a). **The Measurement of Consumer Expenditure and Behavior in the UK 1920-1938**. Cambridge University Press, Vol. 1.

STONE, R. D. (1964b). **Linear Expenditure System and Demand Analysis: an Application to the Patterns of British Demand**, in The Economic Journal 64: 511-527.

VIELMA, Gilberto (1996). **Estudio de Presupuestos Familiares en la Región de Los Andes**. Mérida (Venezuela): Instituto de Investigaciones Económicas, ULA. Trabajo de ascenso.

VIELMA, Gilberto (Coord); CORPORACIÓN DE LOS ANDES; UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (1992). **Estudio del Costo de Vida de las Principales Ciudades de la Región de los Andes**. Mérida (Venezuela): CORPOANDES-Instituto de Investigaciones Económicas, ULA. Mimeografiado.

WINTERS, L. A. (1985). **Separability and the Modelling of International Economic Integration**, in European Economic Review, 27: 335-353.

YEN, S. T.; CHERN, W. S. (1992). **Flexible Demand Systems with Serially Correlated Errors: Fat and Oil Consumption in the United States**, in AJAE, 74: 689-696.

WALTERS, A. (1977). **An Introduction to Econometrics**. Oixos ed.

Apéndice 1

Los Coeficientes de Elasticidad y su Importancia en la Formulación e Implementación de Políticas

A partir del análisis empírico de la demanda (y por extensión, del consumo), es posible calcular los coeficientes de las elasticidades precio, cruzada e ingreso de la demanda. Conocer estos indicadores con cierto grado de precisión es de especial interés para los encargados de formular políticas relacionadas con los precios, el ingreso, los patrones de consumo, al igual que para los planificadores. Dentro de esta última categoría caben también actores económicos no necesariamente ligados al sector gubernamental, como por ejemplo intermediarios comerciales, agentes comercializadores internacionales, industrias, entre otros. Algunas de las razones (Gutiérrez, 1987), son las siguientes:

1. Relación entre la renta (ingreso) total y la elasticidad precio de la demanda:

Como se sabe, el gasto total de los consumidores, que visto por el lado de la oferta equivale al ingreso de los productores, *ceteris paribus*, se verá afectado debido a los cambios en los precios, dependiendo del valor de la elasticidad precio de la demanda. De manera algebraica se puede mostrar que:

$$G_t = P * Q \quad (a)$$

$$dY_t / dP = Q + P * dQ/dP = Q (1 + P/Q * dQ/dP) \quad (b)$$

Luego :

$$dG_t / dP = Q * (1 + \eta_{xx}) \quad (c)$$

Donde:

G_t: gasto total del consumidor ($\equiv$ ingreso total del productor)

P: Precio del bien

Q: Cantidades del bien

dG_t / dP: representa el cambio en el gasto total debido al cambio en el precio

η_{xx} : elasticidad precio de la demanda de un bien determinado X (se toma el valor absoluto de la elasticidad)

De la última expresión (c), se puede deducir el siguiente cuadro (desde el punto de vista del consumidor):

	Demanda Elástica $\eta_{xx} > 1$	Demanda Unitaria $\eta_{xx} = 1$	Demanda Inelástica $\eta_{xx} < 1$
Alza en los precios	G_t disminuye	G_t no cambia	G_t aumenta
Disminución en los precios	G_t aumenta	G_t no cambia	G_t disminuye

- Como derivación de lo anterior, si el objetivo es formular políticas de precios cuyo propósito sea afectar el ingreso de los productores (ya sea aumentándolo o disminuyéndolo, que en contraparte equivaldría a estimular un aumento del gasto total de los consumidores), es necesario tomar en cuenta el valor de la elasticidad precio de la demanda del producto cuyo precio será modificado. En el caso de los productos agrícolas y en el de los alimentos, en los que la elasticidad precio es inelástica en la mayoría de los casos, es obvio intuir que un aumento en los precios de éstos producirá aumentos en los ingresos totales de los productores. Debe agregarse además que las políticas de sostenimiento de precios, al igual que aquellas que persiguen disminuir la oferta para elevar los precios y en consecuencia incrementar el ingreso total de los productores agrícolas, se basan en el supuesto que la elasticidad precio de la demanda para esos bienes particulares es menor que la unidad.
- Cuando se trata de tomar decisiones relacionadas con impuestos y subsidios, también resulta importante el conocimiento de la elasticidad precio de la demanda. En primer lugar, establecer un impuesto (en condiciones *ceteris*

paribus) afectará las cantidades demandadas de un bien o conjunto de ellos, dependiendo de la magnitud de la elasticidad precio de la demanda. La disminución de las cantidades demandadas será de mayor magnitud en aquellos bienes cuya elasticidad precio de la demanda sea mayor que la unidad. En el caso de bienes cuya elasticidad precio de la demanda sea menor que la unidad, ocurrirán disminuciones menos que proporcionales en las cantidades demandadas, como resultado de la creación de un impuesto al consumo. De otro lado, resulta importante también el conocer las elasticidades precio de la demanda cuando se implementan impuestos al consumo. En efecto, es común intentar trasladar la carga del impuesto de los productores a los consumidores, y viceversa, y la mayor proporción del impuesto corresponderá a unos y a otros según la elasticidad. Así, por ejemplo, en aquellos bienes y servicios donde la demanda es más inelástica, la tendencia es a trasladar la mayor parte del impuesto a los consumidores. Por el contrario, en aquellos bienes y servicios con demanda muy elástica, la mayor parte del impuesto es asumida por el productor. De manera que en la medida en que la magnitud del coeficiente de elasticidad precio de un bien sea más elástica, los efectos negativos sobre las cantidades demandadas y sus efectos colaterales en materia de producción y empleo serán mayores, en tanto que la carga del impuesto sobre el consumidor será menor. Así mismo, los impuestos al consumo afectarán en menor grado a aquellos bienes cuya demanda sea más inelástica con respecto a la disminución en las cantidades demandadas, en tanto que los consumidores sufrirán el mayor impacto, por cuanto los productores podrán trasladar hacia ellos la mayor parte del impuesto.

2. Diseño e implementación de impuestos y subsidios:

- Cuando se toman decisiones relacionadas con la fijación de subsidios al consumo, ya sea con el propósito de propiciar cambios en los patrones de consumo (e.g., sustitución de bienes por otros con mayor disponibilidad estacional, mejores precios relativos, etc.), o bien con el objetivo de estimular cambios en la demanda de un determinado bien, es necesario conocer la

elasticidad precio de la demanda: por una parte, para tener una idea sobre la magnitud del subsidio; y por la otra, para visorar con antelación los efectos de tal medida sobre el consumo del bien subsidiado. Mientras mayor sea el valor de elasticidad precio, menor será el esfuerzo necesario para estimular el consumo del bien a través de este tipo de subsidios, ya que la reducción del precio para el consumidor causará efectos más que proporcionales en las cantidades demandadas. De otro lado, si el valor de la elasticidad precio es menor que la unidad, la disminución de los precios o el subsidio por unidad consumida deberá ser substancial para poder generar aumentos significativos sobre el consumo del bien subsidiado. En síntesis, cuando el valor de elasticidad precio es mayor que la unidad, el subsidio repercutirá en aumentos más que proporcionales en las cantidades comercializadas y demandadas, en tanto que si es menor que la unidad los efectos del subsidio serán menores (Mendoza en Gutiérrez, 1987).

- Con relación a los subsidios orientados a la producción agrícola y agroalimentaria, es necesario tener en cuenta dos aspectos importantes. El primero es que para modificar los patrones de consumo, el subsidio no es necesariamente la solución adecuada cuando se trata de bienes con inelasticidad relativa, excepto cuando el sector gubernamental esté dispuesto a realizar gastos excesivos en subsidios para lograr algún efecto en el aumento en las cantidades demandadas. El segundo aspecto a considerar es que los resultados de una política de subsidio pueden ser más efectivos si se discrimina a los beneficiarios, intentando afectar a los estratos sociales de bajos ingresos y en estado de subalimentación (*i.e.*, aquellos cuya elasticidad precio es mayor que la unidad).

1. Elasticidades cruzadas:

El conocimiento de las elasticidades cruzadas permite prever los efectos que tendría el cambio en el precio de un bien determinado sobre las cantidades demandadas de otro u otros bienes. Así, por ejemplo, permitirá prever cuando ocurra un aumento de precios en un determinado bien X, en qué proporción aumentarán las cantidades demandadas de otros bienes relacionados, según se trate de bienes sustitutos, complementarios o independientes. Así mismo, puede proveer señales sobre qué tipo de previsiones serán necesarias en materia de comercialización y otras políticas necesarias de implementar para satisfacer la demanda de los consumidores en el conjunto de estos últimos bienes.

3. Elasticidad Ingreso de la demanda:

La elasticidad ingreso es quizá uno de los indicadores con mayor uso en la formulación de políticas y planes de desarrollo económico, así como en los estudios de proyección de demanda futura y estudios de mercado. Mellor (en Gutiérrez, 1987) presenta una importante discusión acerca de este indicador y su relación con la demanda efectiva de alimentos. A continuación se señalan algunos de los planteamientos más importantes con relación al uso de las estimaciones de elasticidades ingreso de la demanda:

- El crecimiento económico implica mejoras sostenidas de los niveles de ingreso global y *per cápita*. La elasticidad ingreso de la demanda es útil para expresar el porcentaje en que aumentará la cantidad demandada de un bien o conjunto de ellos como resultado de un aumento porcentual en el ingreso, *ceteris paribus*. En consecuencia, la elasticidad ingreso de la demanda permite prever el comportamiento futuro de la demanda de un bien o conjunto de ellos cuando ocurren cambios en el ingreso (e.g., con políticas de aumento de sueldos y salarios, o lo contrario en épocas de recesión económica). Debe acotarse que no todos los bienes tienen la misma elasticidad ingreso, y además que ésta

varía aún para un mismo bien según el estrato social o escala de ingresos en la que se ubican los consumidores. Cuando se formulan políticas tendentes a mejorar los niveles de ingreso de la población debieran tomarse en cuenta cuáles bienes y servicios presentan los mayores valores de elasticidad ingreso de la demanda, si se quiere lograr un proceso de crecimiento económico sostenido (*i.e.*, del ingreso por habitante). Este argumento se basa en el hecho que la demanda de aquellos bienes y servicios con elevada elasticidad ingreso crecerá, y es posible entonces que la oferta disponible en ese momento es insuficiente por no implementar las medidas apropiadas. La consecuencia inmediata será que los precios de estos productos tenderán a crecer. De otro lado, si se quisiera mantener el equilibrio entre la oferta y la demanda sería necesario suplir el aumento de la demanda con importaciones, situación ésta difícil de llevar a cabo en países con escasos medios de pago internacional.

- Con relación al papel de la elasticidad ingreso en las proyecciones de demanda y planificaciones que busquen enfrentar los aumentos en ésta, los estudios empíricos realizados en décadas anteriores han permitido determinar que hay productos cuya demanda crecerá tanto por aumentos de la población como del nivel de sus ingresos, cuando la magnitud de la elasticidad ingreso es alta. La de otros bienes cuya elasticidad ingreso es igual a cero o muy cercana a este valor, sólo experimentarán aumentos debido a aumentos en la población. Y por último, en aquellos bienes en los que la elasticidad ingreso sea negativa (bienes inferiores), es de esperar que la demanda disminuirá como consecuencia del crecimiento de los ingresos (Mendoza en Gutiérrez, 1987). De lo anterior se deduce que los cambios en el ingreso producen cambios asimétricos en la demanda, y en consecuencia se generan problemas de planificación (por cuanto los recursos y actividades necesarias para aumentar la producción son en general diferentes para cada tipo de bien). En consecuencia, un crecimiento asimétrico de la demanda, como respuesta a los aumentos en el ingreso, supone tomar provisiones con relación a los insumos, capital, recursos humanos; de políticas de precio, financiamiento y comercialización, y de

recursos humanos, cuando se trata de responder a cambios ocurridos en elasticidades ingreso de la demanda.

- Para el caso particular de las elasticidades ingreso estimadas a partir de data de presupuestos de ingresos y gastos familiares, cuando la información está desagregada por estratos socioeconómicos, se puede tener una imagen sobre las magnitudes de este coeficiente para un bien o grupo de ellos por tramos de ingreso. La información así conseguida permite tener mayor precisión sobre los efectos que tendría cualquier política con fines redistributivos o de inducción de cambios sobre los patrones de consumo a partir de subsidios. Debe agregarse que, dada la condición de homogeneidad (*i.e.*, que la sumatoria de elasticidades precio, cruzadas e ingreso es igual a cero), es posible calcular los coeficientes de elasticidad precio de la demanda a partir de los coeficientes de elasticidad ingreso.

Apéndice 2

Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples

El Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples (A.F.C.M) es una extensión del Análisis de Correspondencias al análisis de más de dos conjuntos de caracteres. Se utiliza particularmente en el estudio de archivos de encuestas: se cruza un conjunto de filas con el conjunto de modalidades de respuesta a varias preguntas. Los datos de Encuestas incluyen respuestas en forma Disyuntiva Completa, es decir, las diferentes categorías de respuestas son mutuamente exclusivas y sólo se selecciona una categoría.

Descripción de la técnica de A.F.C.M.:

Se tiene un archivo con Q preguntas ($q = 1, 2, \dots, Q$) hechas a n individuos (n filas). Cada pregunta presenta p_q modalidades de respuesta, bajo forma disyuntiva completa:

$$P = \sum_{q=1}^Q p_q$$

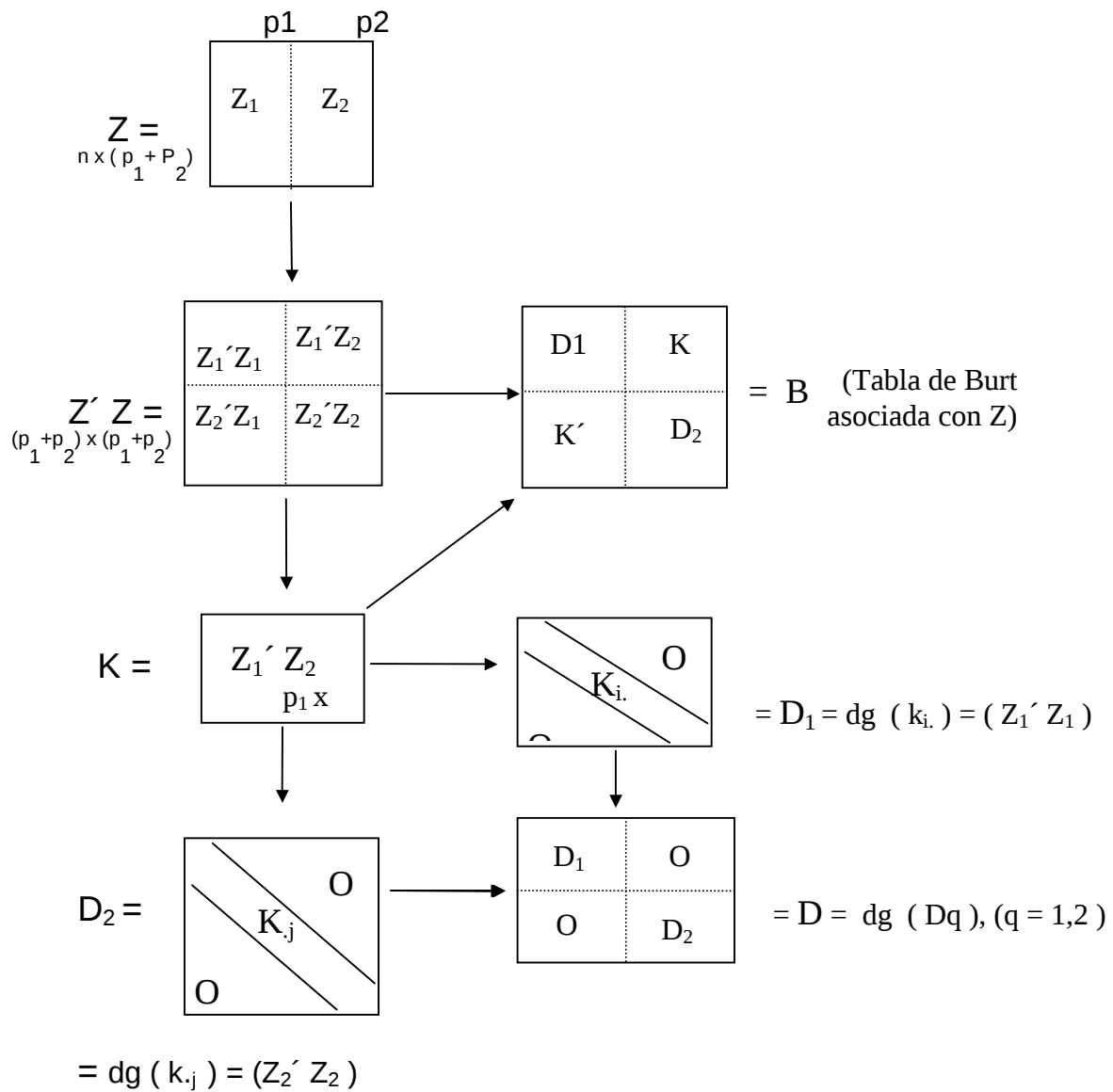
El archivo de datos (respuestas codificadas en forma binaria) se dispone en una matriz Z , formada por la yuxtaposición de Q submatrices:

$$Z = [Z_1, Z_2, \dots, Z_q, \dots, Z_Q]$$

- Cada $Z_{ij} = \begin{cases} 1: & i^{\text{mo}} \text{ individuo selecciona la modalidad } j \text{ de la pregunta } q \\ 0: & \text{Otros casos} \end{cases}$
 - Cada Z_q es de orden $n \times p_q$; la i^{ma} fila contiene $(p_q - 1)$ ceros y sólo un 1, en la columna correspondiente a la modalidad de la pregunta q .

A.F.C.M.: Caso de dos preguntas ($Q = 2$)

Estructura de las Matrices de Datos:



Obtención de los Factores a partir de la matriz $K = Z_1'Z_2$

Basándose en la matriz F, D_n, D_p del Análisis de Correspondencia se tiene:

$$D_n^{-1}F = D_1^{-1}(Z_1'Z_2)$$

Por tanto, las relaciones de transición de los factores quedan:

$$\bullet \Psi_h = D_n^{-1}V = \frac{1}{\sqrt{\lambda_h}} D_1^{-1}(Z_1'Z_2)(D_2^{-1}U) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_h}} D_1^{-1}(Z_1'Z_2)\phi_h.$$

- $\varphi_h = D_p^{-1}U = \frac{1}{\sqrt{\lambda_h}} D_2^{-1}(Z_1' Z_2)(D_1^{-1}V) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_h}} D_2^{-1}(Z_2' Z_1)\Psi_h .$

Escritas como un sistema de ecuaciones queda:

$$D_1^{-1}(D_1\varphi_h + Z_1' Z_2\psi_h) = (1 + \sqrt{\lambda_h}) \varphi_h$$

$$D_2^{-1}(D_2\psi_h + Z_2' Z_1\varphi_h) = (1 + \sqrt{\lambda_h}) \psi_h$$

∴

$$\begin{bmatrix} D_1 & 0 \\ 0 & D_2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} D_1 & Z_1' Z_2 \\ Z_2' & D_2 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \varphi \\ \psi \end{pmatrix}_h = (1 + \sqrt{\lambda_h}) \begin{pmatrix} \varphi \\ \psi \end{pmatrix}_h$$

∴

$$\frac{1}{Q} D^{-1}(Z' Z)\Phi_h = \frac{1}{Q} (1 + \sqrt{\lambda_h}) \Phi_h$$

∴

$$\left(\left[\frac{1}{Q} D^{-1}(Z' Z) \right] - \left[\frac{1}{Q} (1 + \sqrt{\lambda_h}) \right] I \right) \Phi_h = 0$$

La matriz a diagonalizar es:

$$\left[\frac{1}{Q} D^{-1}(Z' Z) \right]$$

Los factores de A.F.C.M. pueden obtenerse por el análisis de cualquiera de las tablas siguientes:

Tabla de Análisis	Dimensión	Factor	Valor Propio
Contingencias : $K = Z_1' Z_2$	$p_1 \times p_2$	ϕ en R^{p_1} Ψ en R^{p_2}	λ
Disyuntiva : $Z = (Z_1, Z_2)$	$n \times p$ $p = p_1 + p_2$	$\Phi = \begin{pmatrix} \phi \\ \psi \end{pmatrix}$	$\mu = \frac{1 + \sqrt{\lambda}}{Q}$
Burt: $B = Z' Z$	$p \times p$	Φ	$\mu^2 = \frac{(1 + \sqrt{\lambda})^2}{Q^2}$

NOTA: Para el análisis de la tabla de BURT ($Z' Z$), se tiene:

$$F = \frac{B}{nQ^2} \quad ; \quad D_p = D_n = \frac{D}{nQ} \quad .$$

Por tanto, la matriz a diagonalizar es, sustituyendo en la expresión correspondiente del Análisis de Correspondencias. $(D_p^{-1} F' D_n^{-1} F)$:

$$\frac{1}{Q^2} D^{-1} B' D^{-1} B$$

Premultiplicando $\frac{1}{Q} D^{-1} Z' Z \Phi = \mu \Phi$ por $\frac{1}{Q} D^{-1} B$ se tiene:

$$\frac{1}{Q^2} D^{-1} B D^{-1} B \Phi = \mu^2 \Phi.$$

Comentarios sobre Valores Propios:

- Los Análisis hechos sobre las tres tablas (K,B,Z) producen resultados similares, pero con diferentes valores propios y proporciones diferentes de varianzas explicadas.

i) Los valores propios de la tabla de contingencias $K = Z_1' Z_2$ Son mayores que los que se obtienen al analizar la matriz disyuntiva Z .

ii) En general, el análisis de la matriz Z resulta en varianzas explicadas pequeñas.

- Suma de los valores propios no triviales extraídos del análisis de la matriz Z :

$$\left(\sum_j \lambda_j - 1 \right) = \text{tr} \left(\frac{1}{Q} D^{-1} Z' Z \right) - 1 = \frac{1}{Q} \text{tr} (D^{-1} B) - 1 = \left(\frac{P}{Q} - 1 \right) \text{ Inercia total de la nube de puntos.}$$

Para el caso de $Q = 2$, $\sum \lambda_j - 1 = \frac{P_1 + P_2}{Q} - 1 = \frac{P_1 + P_2}{2} - 1$.

- Como los valores propios $\lambda_j \leq 1$, el máximo porcentaje de varianza explicado por un factor es :

$$\frac{1}{\left(\frac{P}{Q} - 1 \right)} = \frac{Q}{P - Q}$$

Para el caso de $Q = 2$, se tiene:

$$\frac{2}{(P_1 + P_2 - 2)} .$$

Por tanto, si existen muchas modalidades, el porcentaje de varianza explicado por cada eje es muy bajo.

Generalización del Análisis factorial de Correspondencias Múltiples

La matriz de datos Z tiene p columnas, a las cuales corresponden p puntos de R^n :

$$Z = [Z_1, Z_2, \dots, Z_q, \dots, Z_Q] \rightarrow \left(\frac{1}{n} I_n \right) \\ \downarrow \\ \left(\frac{1}{nQ} \right) D$$

siendo :

$$D = \begin{pmatrix} D_1 & O & \cdots & O \\ O & D_2 & \cdots & O \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ O & O & \cdots & D_Q \end{pmatrix}$$

* Q preguntas

* P_q modalidades para cada pregunta q

$$* P = \sum_{q=1}^Q P_q$$

* n individuos

$$* \text{rango } (Z \leq P - (Q - 1))$$

En R^P , para calcular los factores del A.C. se debe maximizar la expresión:

$$\Psi' N \Psi = U' M X' N X M U, \quad U' M U = 1$$

En este caso del A.F.C.M., se tiene lo siguiente:

- Matriz de datos: $X = \left(\frac{1}{Q}\right)Z$
- Métrica: $M = nQD^{-1}$
- Criterio de Ponderación: $N = \left(\frac{1}{n}\right)I_n$.

Sustituyendo en la expresión anterior queda:

$$\frac{1}{Q} D^{-1} B U_h = \lambda_h U_h, \quad h = (1, 2, \dots, q)$$

$\therefore$

$$\left(\frac{1}{Q} D^{-1} B - \lambda_h I \right) U_h = 0$$

Los factores se obtienen así:

$$\varphi_h = M U_h$$

$$\rightarrow \varphi_h = (n Q D^{-1}) U_h$$

Las proyecciones de los puntos-fila sobre los nuevos ejes:

$$\Psi_h = X M U_h = \frac{1}{Q} (n Q D^{-1} U_h) Z$$

$$\rightarrow \hat{\varphi}_h = \left(\frac{1}{Q} \right) Z \varphi_h$$

Propiedades del A.F.C.M.:

1) Las Q sub-nubes de puntos correspondientes a las P_q modalidades de una pregunta q , tienen el mismo centro de gravedad $\left(\frac{1}{n} \right)$, que coincide con el centro de gravedad de la nube de puntos total. Por tanto, todos los factores están centrados:

- Las coordenadas del subconjunto de puntos relativos a la pregunta q son las columnas de: $Z_q D_q^{-1}$
- Las masas relativas de los P_q puntos del subconjunto q son los elementos diagonales de: $\left(\frac{1}{n} \right) D_q$

Por tanto las coordenadas del centro de gravedad son:

$$G_{qi} = \sum_{j \in J_q} \left(\frac{d_{jj}}{n} \right) \left(\frac{z_{ij}}{d_{jj}} \right) = \frac{1}{n}, \text{ pues } \sum_{j \in J_q} z_{ij} = 1$$

J_q : subconjunto de los p valores con índice, correspondiente a q .

2) La Inercia Total de la nube de puntos es:

$$I = \sum_j \lambda_j - 1 = \text{tr} \left(\frac{1}{Q} (D^{-1} B) \right) - 1 = \left(\frac{P}{Q} \right) - 1$$

donde: Q : número total de preguntas.

P : número total de modalidades para las Q preguntas

$$\left(P = \sum_q P_q \right).$$

NOTA : Cuando todas las preguntas tienen dos categorías de respuesta, entonces:

$$I = \frac{P}{Q} - 1 = \frac{2Q}{Q} - 1 = 1.$$

3) El Cuadrado de la distancia de un punto modalidad j al centro de gravedad G , en R^n es:

$$d^2(j, G) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{f_{i.}} \right) \left(\frac{f_{ij}}{f_{.j}} - f_{i.} \right)^2$$

que en este caso se expresa así :

$$d^2(j, G) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{\left(\frac{1}{n} \right)} \left(\frac{Z_{ij}}{d_{jj}} - \frac{1}{n} \right)^2 = n \left(\frac{1}{d_{jj}} - \frac{1}{n} \right).$$

donde

$$\begin{cases} d_{jj} = \sum_{i=1}^n z_{ij} \\ \sum_j d_{jj} = nQ. \end{cases}, \sum_{i=1}^n z_{ij}: \text{ número de efectivos de la modalidad } j.$$

4) Contribuciones a la inercia total:

- Contribución de la modalidad j a la Inercia Total:

$$C_j = \left(\frac{\text{Masa o Peso}}{\text{Relativo de la Modalidad } j} \right) * d^2(G, j) = \left(\frac{d_{jj}}{\sum_j d_{jj}} \right) * d^2(G, j) =$$

$$= \frac{d_{jj}}{nQ} n \left(\frac{1}{d_{jj}} - \frac{1}{n} \right) = \boxed{\frac{1}{Q} \left(1 - \frac{d_{jj}}{n} \right)} = C_j$$

La proporción de inercia debida a una modalidad o categoría de respuesta j está en función inversa al número de efectivos en tal modalidad:

Esa proporción aumenta cuando el número de efectivos disminuye. El máximo valor se obtiene cuando una modalidad tiene cero efectivos:

$$d_{jj} = 0 \Rightarrow C_j = 1/Q$$

Deben evitarse modalidades con bajas tasas de respuesta .

2) Contribución de la pregunta q a la Inercia Total:

$$C_q = \sum_{j=1}^{P_q} C_j = \sum_{j=1}^{P_q} \frac{1}{Q} \left(1 - \frac{d_{jj}}{n} \right) = \boxed{\frac{1}{Q} (P_q - 1)}$$

La proporción de inercia debida a una pregunta es una función creciente del número de modalidades de esa pregunta. Cuando una pregunta sólo tiene dos categorías entonces C_q toma su mínimo valor: $\left(\frac{1}{Q} \right)$

Aquí se cumple que:
$$\sum_{q=1}^Q C_q = \sum_{q=1}^Q \frac{1}{Q} (P_q - 1) = \left(\frac{P}{Q} - 1 \right).$$

NOTA: Si el número de preguntas Q es pequeño y P_q es grande (muchas modalidades en la pregunta q), entonces esta pregunta q tiene una mayor contribución a la inercia total que una pregunta con pocas modalidades.

Conclusiones Relativas a codificación:

- a) El número de modalidades de cada pregunta debe ser parecido, para que así cada pregunta tenga pesos equivalentes.
- b) Las diferentes modalidades deben tener un número de efectivos similares.
- c) Deben evitarse las modalidades raras.

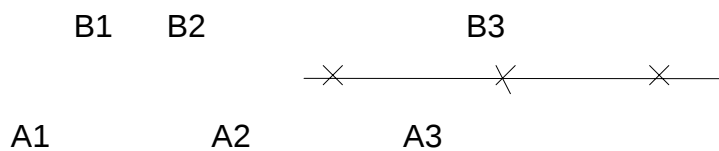
Aplicaciones del Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples:

1. El A.F.C.M. no sólo se aplica a archivos de datos provenientes de encuestas. También se aplica a otros archivos de datos: continuos, nominales, ordinales, discretos. Para ello es necesario transformar estos datos en forma disyuntiva completa.

Ventajas de utilizar la codificación disyuntiva completa:

- a) Homogeneización en (0, 1) de las tablas de datos. Así pueden usarse variables heterogéneas (unidades, tipos), que además pueden ser cualitativos y hasta negativos.
- b) Permite visualizar explícitamente todas las modalidades de las variables, lo que ayuda a interpretar los resultados.
- c) Permite describir relaciones no lineales entre variables cuantitativas. Este no es el caso de A.C.P que sólo describe relaciones lineales entre variables (se basa en las correlaciones simples entre variables).

2. Relación lineal entre A y B (**valores bajos de A con valores bajos de B**):



3. Relación no lineal entre A y B (**valores bajos de A con valores bajos y altos de B**):

