

UNIVERSIDAD ANAHUAC
ESCUELA DE ECONOMIA

881211

1
Jes.

"CURVAS DE ENGEL EL CASO DE MEXICO"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMIA

P R E S E N T A

ALEJANDRINA DIAZ PEÑA
FERNANDO SOLIS CAMARA J.C.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, 1992.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	Página
AGRADECIMIENTOS.....	i
I. INTRODUCCION.....	1
II. MARCO TEORICO.....	3
II.1. EL PROBLEMA DEL CONSUMIDOR.....	3
II.2 LA CURVA DE DEMANDA.....	5
II.3 LA CURVA DE ENGEL.....	5
II.3.a. CLASIFICACION DE LOS BIENES A PARTIR DE LAS CURVAS DE ENGEL.....	10
II.3.b. CLASIFICACION DE LOS BIENES A PARTIR DE LA ELASTICIDAD INGRESO.....	12
II.3.c. FORMAS DE LAS CURVAS DE ENGEL Y CLASIFICACION DE LOS BIENES.....	12
II.3.d. RESTRICCIONES TEORICAS PARA LA ESTIMACION DE LAS CURVAS DE ENGEL.....	15
III. ANALISIS EMPIRICO.....	21
III.1 FORMAS DE ESPECIFICACION DEL MODELO.....	21
III.1. a. FORMA LINEAL.....	23
III.1.b. FORMA CUADRATICA.....	25
III.1.c. FORMA LOGARITMICA.....	26
III.1.d. FORMA SEMI-LOGARITMICA.....	27

III.2. HOMOGENEIDAD EN LOS DATOS Y OMISION DE VARIABLES RELEVANTES.....	28
III.3. LOS DATOS.....	30
IV. RESULTADOS.....	34
IV.1. SELECCION DEL MEJOR MODELO.....	34
IV.2. CALCULO DE LAS ELASTICIDADES INGRESO Y CLASIFICACION DE LOS BIENES	37
IV.3. PRESENTACION DE LAS CURVAS DE ENGEL.....	38
IV.4. DIFICULTADES EN LA ESTIMACION.....	41
IV.5. COMPARACION CON ESTADOS UNIDOS.....	45
V. CONCLUSIONES.....	49
APENDICE. Resultados de las estimaciones	
NOTACION.....	52
FORMA LINEAL.....	53
FORMA SEMI LOGARITMICA.....	54
FORMA LOGARITMICA.....	55
FORMA CUADRATICA.....	56
COMPARACION DE COEFICIENTES Y ELASTICIDADES INCLUYENDO EL TAMAÑO DE LA FAMILIA.....	57
INDICE DE CUADROS.....	58
BIBLIOGRAFIA.....	60

I. INTRODUCCION

El propósito central del presente trabajo consiste en analizar cómo cambian los patrones de consumo de los hogares en México, cuando el ingreso de los mismos sufre modificaciones. En consecuencia, se busca estimar la función de Engel de las principales categorías de bienes existentes, la cual mide el cambio en el gasto asignado a un tipo de bien determinado cuando se observa una variación en el ingreso del consumidor, suponiendo que los precios relativos de todos los bienes en la economía permanecen constantes. Una vez estimada cada función, se procede a graficar su curva correspondiente, a calcular la elasticidad ingreso de la demanda por el tipo de bien en cuestión y, dependiendo del valor de esta última, a clasificar a los bienes en "necesarios" o de "lujo".

Se inicia el análisis en el capítulo II, presentando un marco teórico, en el cual, a partir de la definición del problema de maximización de utilidad, sujeto a una restricción presupuestal a que se enfrenta todo consumidor racional, se derivan tanto la función como la curva de Engel, y se explica la clasificación de los bienes de acuerdo con su elasticidad ingreso. Asimismo se presentan las restricciones teóricas que deberán ser observadas más adelante al realizar la estimación econométrica de las curvas de Engel.

En este sentido, se pretende probar la "ley de Engel" para el caso de México, la cual establece que la proporción del ingreso que el individuo asigna a la alimentación es menor a medida que su ingreso se ve incrementado. De igual forma, se establece como una hipótesis de este trabajo que debido al nivel de agregación que se tiene de los datos, no nos enfrentaremos en ningún caso con bienes de tipo inferior.

En el capítulo III se presentan cuatro formas de especificación que son utilizadas para llevar a cabo las estimaciones deseadas, mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios, y se analizan los supuestos implícitos en cada una de ellas en relación con el comportamiento del consumidor. Se establece la hipótesis de que la forma cuadrática debería mostrar mejores resultados que la lineal; y que la semilogarítmica parece ser la más adecuada para el caso de los alimentos.

En el mismo capítulo, se explica la omisión de algunas variables independientes en los modelos, por considerarse que para el propósito de esta investigación puede suponerse que los hogares son razonablemente homogéneos y que las diferencias entre los mismos pueden ser captadas por el término de error, con media cero y varianza constante.

Se enfatiza la importancia de que los datos utilizados, obtenidos de la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares, realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI, correspondientes al 4o. trimestre de 1984, son de sección cruzada, esto es, están dadas en un momento específico del tiempo, con lo cual se garantiza el cumplimiento del supuesto teórico de que los precios relativos permanezcan constantes.

Los resultados de las estimaciones econométricas se presentan en el capítulo IV. Se destaca que el criterio para seleccionar al mejor modelo, no se limita a analizar la mayor bondad de ajuste con las observaciones, sino que se exigió que se cumpliera con las restricciones teóricas derivadas del primer capítulo. Una vez seleccionada la mejor forma de especificación, se presentan las elasticidades ingreso de cada uno de los tipos de bienes considerados y se les clasifica como "necesarios" o de "lujo" y se muestran sus curvas de Engel. En este punto se establece la hipótesis de que la ley de Engel debe cumplirse para el caso de México, es decir, que el gasto en alimentos se incrementa en menor proporción que los aumentos en el ingreso de las familias. En el mismo capítulo se explican las dificultades observadas en la estimación de los modelos y su forma de solución.

Finalmente, dentro de este mismo capítulo, se presenta una comparación con la investigación realizada por Jonathan Heath para el caso de Estados Unidos durante el período 1972-1973, por ser ésta la que presenta una clasificación de los bienes de consumo similar a la existente para el caso de México.

El capítulo V presenta las conclusiones de este trabajo.

II. MARCO TEORICO

II.1 EL PROBLEMA DEL CONSUMIDOR ^{1/}

El problema fundamental que enfrenta un consumidor racional consiste en seleccionar, de entre todos los bienes disponibles para su consumo en la economía, aquel conjunto que le permita maximizar su utilidad individual, sujeto a una restricción presupuestal. En términos algebraicos,

$$\begin{aligned} \text{Max } U &= f(x_1, x_2, \dots, x_n) \\ \text{sujeto a: } M &= p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_nx_n \\ &= \sum_{i=1}^n p_ix_i \end{aligned} \quad (\text{II.1})$$

donde x_i ($i=1,2,\dots,n$) representa la cantidad consumida de cada uno de los n bienes disponibles para el consumidor, p_i los precios respectivos de los mismos, U la función de utilidad del individuo y M su restricción presupuestal.

Las condiciones de optimización de primer orden del problema propuesto pueden ser expresadas de diversas formas. Por ejemplo, para dos bienes cualesquiera k y j , las cantidades óptimas de consumo $x^*(x_k^*, x_j^*)$ se encuentran cuando:

$$\text{TMS } (x_k \text{ por } x_j) = - \frac{p_k}{p_j} \quad (\text{II.2})$$

donde TMS es la tasa marginal de sustitución de x_k por x_j , y p_k/p_j su relación de precios. Esta expresión tiene un gran sentido intuitivo; implica que un individuo maximiza su utilidad cuando iguala la tasa a la que desearía sustituir un bien por otro (TMS), con la tasa a la que puede hacerlo en el mercado (relación de precios). ^{2/}

Alternativamente, las cantidades óptimas x_k^* y x_j^* se encuentran cuando:

$$\gamma = \frac{\delta U/x_1}{p_1} = \frac{\delta U/x_2}{p_2} = \dots = \frac{\delta U/x_n}{p_n} \quad (\text{II.3})$$

1 Nicholson (1985) pp. 99-102. Varian (1978), pp. 84-86. Henderson & Quandt (1980) pp. 13,14.

2 Nicholson (1985) p. 101

donde el numerador representa la utilidad marginal de consumir el bien i y el denominador el precio del mismo. Esto significa que la cantidad óptima consumida de cada bien es aquella que otorga la misma utilidad marginal por peso gastado en el mismo que cualquier otro bien. Todos los bienes, en el óptimo, deben tener una razón idéntica de beneficio marginal a costo marginal. De no ser así, el bien con una razón superior ofrecería un beneficio mayor por peso gastado, por lo que sería racional para el individuo consumir más del mismo y menos de algún otro. En consecuencia, el parámetro γ puede ser considerado como la utilidad marginal del último peso gastado por el individuo, es decir, la utilidad marginal del ingreso de que dispone el individuo para realizar sus consumos³.

El problema del consumidor puede graficarse en un plano si se consideran únicamente dos bienes x_k y x_j , donde la función de utilidad es $U(x_k, x_j)$ y la restricción presupuestal $M = p_k x_k + p_j x_j$.

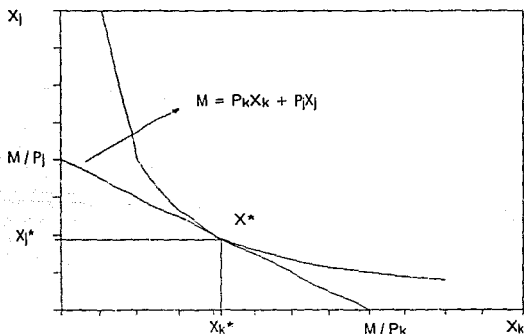


Figura II.1

En este caso, la ordenada al origen es M/p_j , la abscisa al origen M/p_k , la pendiente de la línea de restricción presupuestal $-p_k/p_j$, es decir, la razón de precios relativos, y las cantidades que optimizan el uso del presupuesto $x = (x_k, x_j)$.

3 Nicholson (1985) p. 102.

II.2 LA CURVA DE DEMANDA.

Las cantidades seleccionadas por el individuo x_k^* y x_j^* , son óptimas bajo tres supuestos fundamentales: que las preferencias del consumidor no varíen; que la restricción presupuestal no cambie; y que los precios relativos se mantengan constantes.⁴ Si las preferencias, el ingreso o los precios relativos sufren alguna modificación, las cantidades óptimas consumidas por el individuo también varían. La función de demanda del consumidor muestra precisamente este fenómeno. Algebráicamente:

$$x_i = D_i(p_1, p_2, \dots, p_n, \bar{M}, \bar{U}) \quad (II.4)$$

donde x_i es la función de demanda del individuo por el bien i , la cual depende del precio de todos los bienes disponibles en la economía, incluyendo el bien de referencia (p_1, \dots, p_n), suponiendo que el ingreso del individuo (M) y sus preferencias (U) permanecen constantes, lo que se denota a través de la barra colocada encima de la restricción presupuestal y de la función de utilidad.

II.3. LA CURVA DE ENGEL

Si suponemos que los precios relativos de la economía permanecen constantes, la función de demanda individual:

$$x_i = D_i(\bar{p}_1, \bar{p}_2, \dots, \bar{p}_n, M, \bar{U}) \quad (II.5)$$

se reduce a:

$$x_i = E_i(M) \quad (II.6)$$

donde E_i representa la curva de Engel, la cual relaciona la cantidad óptima x_k^* del bien k que sería consumida para cada nivel de ingreso M posible, suponiendo que los precios relativos y las preferencias no varían.

4 Nicholson (1985) p. 119.

La curva de Engel puede derivarse geoméricamente comparando el equilibrio x^* con otros equilibrios como x^{**} , (ver figura 11.2) a partir de movimientos paralelos en la línea de presupuesto, bajo el supuesto de que los precios relativos de la economía permanecen constantes; esto equivale exactamente a decir que la pendiente de la línea de presupuesto permanece también constante. En consecuencia, cuando el ingreso del individuo se incrementa, la línea de presupuesto se desplaza paralelamente hacia afuera, con lo cual podría consumir mas de cada uno de los bienes que tiene disponibles; lo contrario sucedería si su ingreso se reduce.

Para cada posible línea de presupuesto, existe una curva de indiferencia, tangente a la misma, que representa el equilibrio del consumidor a ese nivel de ingreso. Si se conectan todas las combinaciones (x_k, x_l) óptimas, se construye la "línea de consumo-ingreso", que muestra estas combinaciones de bienes consumidos a distintos niveles de ingreso. A partir de ella se construye la curva de Engel para un bien x_k , mediante la asociación del consumo óptimo del mismo con los diversos niveles de ingreso correspondientes.

Es importante enfatizar que en la construcción de esta curva, comparamos las situaciones óptimas de consumo del bien x_k al variar el ingreso, sin que sea de nuestro interés estudiar la dinámica del movimiento de una posición óptima a la siguiente. Es decir, que el análisis que se presenta no es dinámico sino de "estática comparativa".^{5/}

5 Nicholson (1985) p. 119.

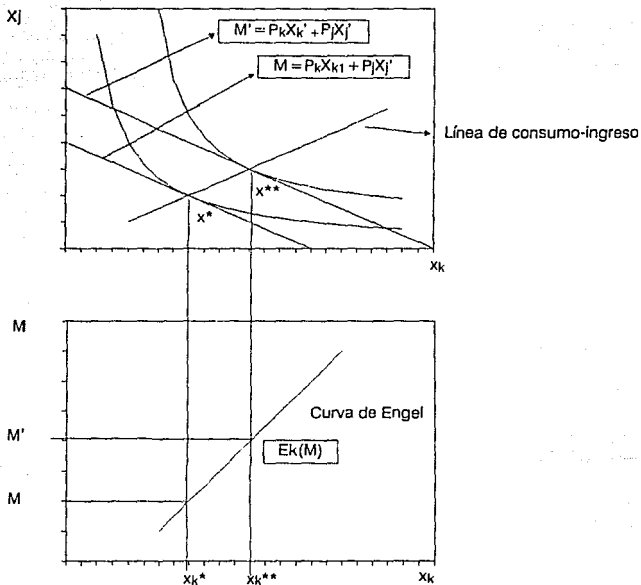


Figura II.2

Debe hacerse notar que un cambio en el precio de cualquiera de los bienes (o, desde luego, en la función de utilidad del consumidor), generaría un desplazamiento de la curva de Engel. Si el precio de alguno de los bienes aumenta, por ejemplo del bien x_k , la cantidad óptima consumida de los mismos tendería a disminuir, por lo que la curva de Engel se desplazaría a la izquierda. Lo contrario sucedería si el precio se incrementara. La figura II.3 ilustra este último caso.

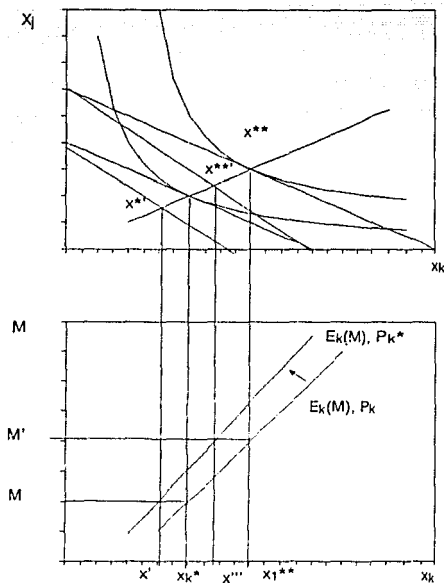


Figura II.3

Existe una definición alternativa de la curva de Engel, que será con la que trabajaremos en este estudio, la cual relaciona el gasto (en lugar de la cantidad) óptimo que realiza un individuo al consumir un determinado bien x_i , para cada nivel de ingreso posible, suponiendo precios y preferencias constantes. En este caso:

$$\bar{p}_i x_i^* = p_i D_i(\bar{p}_1, \bar{p}_2, \dots, \bar{p}_n, M)$$

(II.7)

o bien,

$$p_1 x_1^* = e_i(M) \quad (11.8)$$

Gráficamente se tiene que,

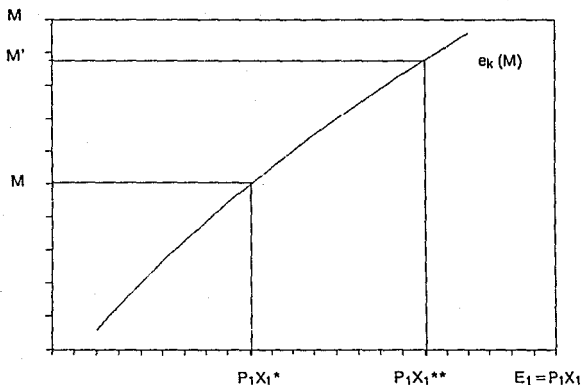


Figura II.4

La "ley de Engel" se refiere a una propiedad de la curva de Engel de los alimentos; establece que la proporción del ingreso que el individuo asigna a la alimentación disminuye a medida que su ingreso aumenta. Es decir, que a medida que el ingreso se incrementa, el gasto en alimentos también lo hace, pero en menor proporción. Esta ley ha sido confirmada empíricamente para varios países en diversos estudios y pretende ser probada en esta investigación para el caso de México.

II.3.a. CLASIFICACION DE LOS BIENES A PARTIR DE LAS CURVAS DE ENGEL

Podemos clasificar los bienes en términos de cómo se afecta su consumo cuando el ingreso del consumidor cambia. Un bien normal es aquel del cual un individuo consume más a medida que su ingreso se incrementa, y viceversa. Por el contrario, un bien se define como inferior cuando su consumo se reduce al aumentar el ingreso del individuo, o se incrementa cuando el ingreso cae. Algebráicamente:^{6/}

$$\text{Si } \frac{\delta x_i}{\delta M} > 0, \text{ el bien es normal, y}$$

$$\text{si } \frac{\delta x_i}{\delta M} \leq 0, \text{ el bien es inferior.}$$

En virtud de que la expresión x_i^*/M representa la pendiente de las curvas de Engel en cualquier punto de las mismas, puede concluirse que aquellas con pendiente positiva representan siempre a bienes normales, mientras que aquellas con pendiente negativa corresponden a bienes inferiores.

Desde luego que un bien x cualquiera puede ser normal hasta llegar a un determinado nivel de ingreso del individuo, y convertirse en inferior a partir del mismo. Esto se muestra claramente en la figura II.5, en donde se tiene una curva con pendiente positiva hasta el nivel de ingreso M_1 y negativa a partir de este punto. Le Roy Miller ofrece dos ejemplos del mundo real que ilustran situaciones que bien pudieran ser representadas por esta curva:

"Considérese como reaccionaria una familia ante un aumento de su ingreso en cuanto a sus compras de pastas italianas para cenar. Si suponemos que, inicialmente, la familia tiene un nivel de ingreso muy bajo, podemos estar bastante seguros que, a medida que aumenta el ingreso de la familia, ésta comprará más pastas para su alimentación. Sin embargo, en algún momento al aumentar el ingreso, la familia introducirá carne en su dieta como un sustituto de las pastas, lo cual redundaría en menores compras de estas últimas. De esta manera parecería ajustarse a esta situación la curva de Engel doblada hacia atrás.

Considérese el caso de un estudiante que adquiere discos de calidad relativamente baja, grabados por artistas desconocidos. A medida que aumenta el

6 Nicholson (1985) p. 123.

ingreso del estudiante, digamos porque éste aumenta su trabajo de tiempo parcial o porque la universidad le otorga un mayor estipendio, tendrá lugar (probablemente) un incremento en las compras de discos baratos y de baja calidad. Este tipo de discos es un bien normal. Sin embargo, si por alguna razón el estudiante recibe súbitamente un incremento de digamos \$1,000 mensuales en su ingreso (quizás por concepto de una ayuda de un tío acaudalado), podríamos suponer que disminuiría la cantidad comprada de discos de baja calidad y que habría una sustitución por discos de mejor calidad grabados por artistas ampliamente conocidos^{7/}

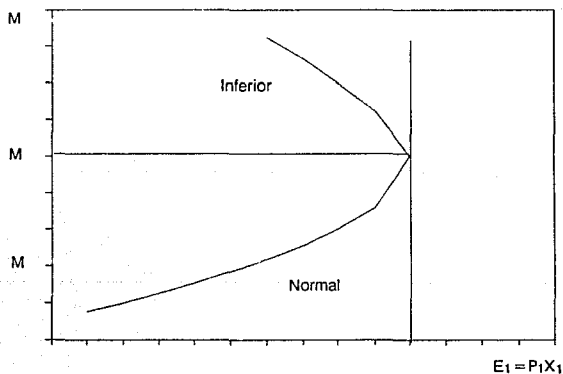


Figura II.5

7 Le Roy Miller (1980), pp. 57 y 58.

II.3.b. CLASIFICACION DE LOS BIENES A PARTIR DE LA ELASTICIDAD INGRESO

La elasticidad ingreso de la demanda, ϵ_i , permite también clasificar a los bienes en normales e inferiores. Podemos definir a la misma como el grado de respuesta de la cantidad consumida de un bien ante cambios en el ingreso de un consumidor. Con mayor precisión, es el cambio porcentual en la cantidad consumida del bien x_k derivado de un cambio de 1% en el ingreso del individuo. Algebráicamente,⁸

$$\epsilon_i = \frac{\delta x_k}{\delta M} \cdot \frac{M}{x_k} = \frac{\Delta \% x_k}{\Delta \% M} \quad (II.9)$$

Dado que M y x_k representan en el modelo básico cantidades positivas,

$$\text{Si } \frac{\delta x_k}{\delta M} > 0, \epsilon_i > 0, \text{ el bien es normal}$$

$$\text{Si } \frac{\delta x_k}{\delta M} \leq 0, \epsilon_i \leq 0, \text{ el bien es inferior}$$

II.3.c. FORMAS DE LAS CURVAS DE ENGEL Y CLASIFICACION DE LOS BIENES

Ya se mostró que los bienes inferiores presentan curvas de Engel con pendientes negativas, y los bienes normales curvas con pendientes positivas. Sin embargo, resulta útil distinguir, de entre el grupo de bienes normales, aquellos que se consideran necesarios de aquellos que se consideran de lujo.

Un bien se define como necesario cuando la cantidad que se consume del mismo crece a tasas menores o iguales que el aumento en el ingreso del individuo, y

⁸ Nicholson (1985) p. 175.

viceversa. Se considera de lujo cuando su consumo crece en mayor proporción que el ingreso del consumidor y viceversa.⁹

En términos de elasticidades,

si $0 < \epsilon_i \leq 1$, el bien es necesario; y,
 si $\epsilon_i > 1$, el bien es de lujo.

La forma de la curva de Engel puede ayudarnos a identificar los bienes necesarios y los de lujo.

En la figura II.6 se muestran tres tipos de curvas de Engel que surgen aproximadamente del origen. La línea recta, cualquiera que sea su pendiente, tiene siempre una elasticidad unitaria, es decir, la cantidad consumida de x_k crece o disminuye en la misma proporción que el ingreso del consumidor. En la curva que se encuentra debajo de esta línea, la cantidad adquirida del bien crece a tasas mayores que el ingreso, en consecuencia representa un bien de lujo; en contraste, la curva que

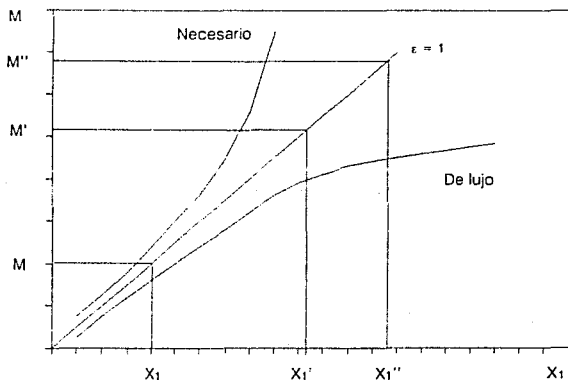


Figura II.6

9 Nicholson (1985) p. 175.

se encuentra encima de la línea recta muestra un bien necesario, pues al mismo incremento en el nivel de ingreso, el consumo del bien x_k aumenta en una proporción menor.^{10/}

Es interesante mostrar gráficamente el caso de curvas de Engel representadas por líneas rectas, pero que no pasan por el origen (véase figura II.7). Cuando este es el caso, los bienes necesarios se distinguen por tener un intercepto positivo, y los de lujo se reconocen por tener uno negativo.^{11/}

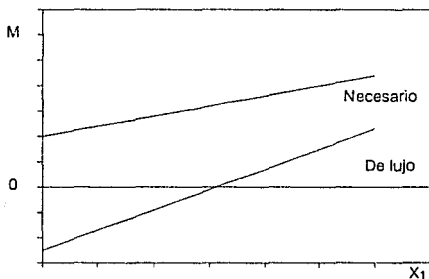


Figura II.7


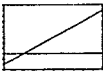

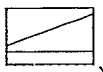

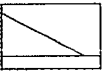
A continuación se presenta un cuadro que pretende resumir la clasificación de los bienes en normales e inferiores, conforme a su definición, la elasticidad ingreso de su demanda, y la forma de su curva de Engel. En el caso de los bienes normales, se presenta la subclasificación correspondiente en bienes de lujo y necesarios.

10 Varian (1978), p. 87 y 88 y Le Roy Miller (1980) p. 55.

11 Ver demostración en la p. 23. al presentar la forma lineal de especificación del modelo.

CUADRO 1

CLASIFICACION DE LOS BIENES EN NORMALES (de lujo y necesarios) E INFERIORES

	Por definición	Según Elasticidad Ingreso	Según la curva de Engel	
			NO LINEAL	LINEAL
I. NORMALES	$\frac{\delta x_k^*}{\delta M} \geq 0$	$\epsilon_i \geq 0$		
Ia) De Lujo	$\frac{\delta x_k^*}{\delta M} > \frac{x_k}{M} \geq 0$	$\epsilon_i > 1$		
Ib) Necesarios	$\frac{x_k}{M} > \frac{\delta x_k^*}{\delta M} \geq 0$	$0 < \epsilon_i \leq 1$		
II. INFERIORES	$\frac{\delta x_k^*}{\delta M} < 0$	$\epsilon_i < 0$		

II.3.d. RESTRICCIONES TEORICAS PARA LA ESTIMACION DE CURVAS DE ENGEL

La teoría económica sugiere que las funciones de demanda deben satisfacer cuatro tipos de restricciones: la restricción presupuestal; las condiciones de homogeneidad; las condiciones de Slutsky (negatividad y simetría); y, las condiciones de agregación (de Cournot y de Engel) o de "adding up".^{12/}

1a. la restricción presupuestal, incluida en la expresión II.1, se define como:

12 Intriligator (1978) pp. 212-216. Phipps (1974) p. 105. Cramer (1971) p. 147. Henderson & Quandt (1980) pp. 18-32.

$$p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_nx_n = M \quad (\text{II.10})$$

dividiendo ambos lados entre M , la restricción puede expresarse también como:

$$S_1 + S_2 + \dots + S_n = 1 \quad (\text{II.11})$$

donde $S_i = p_ix_i/M$, para $i = 1, 2, \dots, n$; es decir, representa las proporciones del ingreso total gastadas en cada bien i .

2a. la restricción de homogeneidad indica que si todos los precios y el ingreso se incrementan en la misma proporción, de $(p_1, p_2, \dots, p_n, M)$ a $(\alpha p_1, \alpha p_2, \dots, \alpha p_n, \alpha M)$, el problema básico del consumidor expresado en la ecuación II.1 no se afecta, y en consecuencia tampoco se afecta su solución. Esto implica que las funciones de demanda son homogéneas de grado cero en todas sus variables explicativas, es decir,

$$\begin{aligned} x_1(p_1, p_2, \dots, p_n, M) &= x_1(\alpha p_1, \alpha p_2, \dots, \alpha p_n, \alpha M) \\ x_n(p_1, p_2, \dots, p_n, M) &= x_n(\alpha p_1, \alpha p_2, \dots, \alpha p_n, \alpha M) \end{aligned} \quad (\text{II.12})$$

aplicando el teorema de Euler y expresando las condiciones de homogeneidad en forma de elasticidades se obtiene:

$$\begin{aligned} \epsilon_{11} + \epsilon_{12} + \dots + \epsilon_{1n} + \gamma_1 &= 0 \\ \epsilon_{21} + \epsilon_{22} + \dots + \epsilon_{2n} + \gamma_2 &= 0 \\ \epsilon_{n1} + \epsilon_{n2} + \dots + \epsilon_{nn} + \gamma_n &= 0 \end{aligned} \quad (\text{II.13})$$

donde ϵ_{ij} es la elasticidad cruzada del bien i respecto de un cambio en el precio del bien j , y γ_i la elasticidad precio del bien i ; esto significa que todas las elasticidades de un bien i están perfectamente interrelacionadas a través del ingreso.

3a. el tercer grupo de restricciones son las condiciones de Slutsky, que incluyen las condiciones de negatividad:

$$\frac{\delta x_i}{\delta p_i} + \frac{\delta x_i}{\delta M} x_i < 0, \quad (i=1, 2, 3, \dots, n) \quad (\text{II.14})$$

o bien,

$$\epsilon_i + S_i \gamma_i < 0 \quad (\text{II.15})$$

y las condiciones de simetría:

$$\frac{\delta x_i}{\delta p_j} + \frac{\delta x_i}{\delta M} x_j = \frac{\delta x_j}{\delta p_i} + \frac{\delta x_j}{\delta M} x_i \quad (\text{II.16})$$

o bien, en términos de elasticidades:

$$\frac{1}{S_j} \epsilon_{ij} + \gamma_j = \frac{1}{S_i} \epsilon_{ij} + \gamma_j \quad (\text{II.17})$$

Las condiciones de agregación se obtienen de diferenciar la restricción presupuestal con respecto de cada una de las variables incluidas en la misma. Cuando la diferenciación se realiza con respecto de cada uno de los precios, se obtienen las condiciones de agregación de Cournot, que se expresan como:

$$\begin{aligned} p_1 \frac{\delta x_1}{\delta p_1} + p_2 \frac{\delta x_2}{\delta p_1} + \dots + p_n \frac{\delta x_n}{\delta p_1} + x_1 &= 0 \\ p_1 \frac{\delta x_1}{\delta p_n} + p_2 \frac{\delta x_2}{\delta p_n} + \dots + p_n \frac{\delta x_n}{\delta p_n} + x_n &= 0 \end{aligned} \quad (\text{II.18})$$

o bien, en forma de elasticidades:

$$\begin{aligned} \frac{S_1}{S_1} \epsilon_{11} + \frac{S_2}{S_1} \epsilon_{21} + \dots + \frac{S_n}{S_1} \epsilon_{n1} + 1 &= 0 \\ \frac{S_1}{S_n} \epsilon_{1n} + \frac{S_2}{S_n} \epsilon_{2n} + \dots + \frac{S_n}{S_n} \epsilon_{nn} + 1 &= 0 \end{aligned} \quad (\text{II.19})$$

La condición de agregación de Engel, o restricción "adding up", se obtiene de diferenciar la restricción presupuestal (II.1) con respecto al ingreso,

$$p_1 \frac{\delta x_1}{\delta M} + p_2 \frac{\delta x_2}{\delta M} + \dots + p_n \frac{\delta x_n}{\delta M} = 1 \quad (\text{II.20})$$

que significa que la sumatoria de los gastos marginales del individuo es igual a la unidad. En términos de elasticidad ingreso se tiene que:

$$S_1 \epsilon_{11} + S_2 \epsilon_{21} + \dots + S_n \epsilon_{n1} = 1 \quad (\text{II.21})$$

expresión que toma un sentido más claro, pues indica que el promedio ponderado de las elasticidades ingreso de todos los bienes adquiridos por un consumidor a un nivel de ingreso dado debe ser igual a uno, es decir, que si todo el ingreso se gasta, el incremento porcentual en la cantidad consumida de todos los bienes, equivale al incremento porcentual del ingreso. En el caso que nos ocupa, las ponderaciones de las elasticidades son las proporciones del ingreso gastadas en cada bien.

Estos cuatro grupos de restricciones representan el contenido fundamental de la teoría clásica del consumo y deben ser satisfechas para estimar empíricamente cualquier función de demanda. Sin embargo, cuando se busca estimar curvas de Engel, es decir, funciones de demanda que suponen precios constantes, el problema se simplifica drásticamente, pues todas las restricciones que se expresan como derivadas de los precios desaparecen.

En este caso, la única condición que debe cumplirse expresamente es la restricción "adding up" o condición de agregación de Engel (II.20), la cual indica que "si suponemos que todo el ingreso es gastado, entonces, en promedio, un aumento de 1 por ciento en el ingreso generará un aumento de 1 por ciento en las compras."^{13/}

Una implicación de esta restricción es que siempre que exista un bien inferior debe haber cuando menos otro bien que sea de lujo, es decir, que no todas las elasticidades ingreso pueden ser negativas. Esto puede demostrarse partiendo de la restricción "adding up":

$$S_1 \epsilon_1 + S_2 \epsilon_2 + \dots + S_n \epsilon_n = 1$$

si n es inferior, entonces:

$$S_n \epsilon_n < 0$$

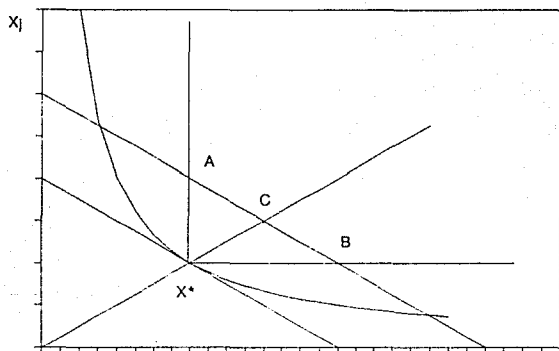
y también:

$$S_1 \epsilon_1 + S_2 \epsilon_2 + \dots + S_{n-1} \epsilon_{n-1} > 1$$

por lo tanto, cuando menos alguna $\epsilon_i > 1$.

13 Le Roy Miller (1980), p. 63.

Esta implicación puede mostrarse gráficamente suponiendo que existen dos bienes en la economía x_k y x_j :



x_k Figura

II.8

Partiendo de un equilibrio x^* , si el ingreso aumenta y el nuevo punto óptimo de consumo se ubica entre A y B, entonces ambos bienes son normales; en particular, si se ubican en C sobre la línea de consumo-ingreso que pasa por el origen, puede afirmarse que tendrán elasticidad unitaria. En caso de que el nuevo equilibrio se ubique a la izquierda de A, entonces x_j será de lujo y x_k será necesariamente inferior, pues su consumo habrá disminuido. Si el punto óptimo se localiza a la derecha de B, x_j será inferior y x_k de lujo por las mismas razones. De esta manera se muestra gráficamente cómo las curvas de Engel, al igual que las elasticidades ingreso de la demanda de bienes para cualquier individuo, están íntimamente relacionadas.

Una observación final que se deriva igualmente de la condición de agregación de Engel (II.20), es que "mientras mayor sea el grado de agregación de los bienes que se consideran, mayor probabilidad existe de que estos sean normales con elasticidad cercana a uno."¹⁴ El caso extremo sería considerar el bien "todo", que incluye toda la canasta de opciones disponible para el consumidor, el cual sería normal con elasticidad ingreso igual a uno ($S_t \cdot r_t = 1$) es decir, que el incremento porcentual en el ingreso del consumidor será igual al incremento porcentual de su consumo. En consecuencia, es poco probable que en un análisis empírico se puedan detectar bienes clasificados como inferiores, a menos que el nivel de desagregación sea muy alto¹⁵. En el caso particular de esta investigación todos los bienes de la economía se clasifican en grupos , un nivel bastante elevado de agregación, por lo cual se espera probar la hipótesis de que no se presentará ningún grupo de bienes como inferior.

14 Friedman (1984), pp. 89-90.

15 Nicholson (1985), p. 125.

III. ANALISIS EMPIRICO

III.1 FORMAS DE ESPECIFICACION DEL MODELO

La forma de especificación de un modelo econométrico debe surgir de las consideraciones teóricas que lo inspiran, y debe, por lo tanto, cumplir con las restricciones que la teoría económica imponga.^{16/}

A partir de ella, pueden hacerse consideraciones empíricas que permitan elegir aquella especificación que ofrezca la mayor bondad de ajuste con los datos que se tengan. De este modo, se garantiza que el modelo estimado simultáneamente refleje de manera adecuada la realidad y tenga un sólido sustento teórico.

En el caso de las curvas de Engel, la teoría económica no sugiere una forma de especificación en particular que deba servir para llevar a cabo la estimación empírica. En consecuencia, y en congruencia con el estudio de Cramer^{17/}, se harán 3 consideraciones para definir la mejor forma de especificación de las curvas de Engel para el caso de México:

i) que el modelo cumpla con las restricciones presupuestal (ecuación II.1) y de agregación (ecuación II.21), sugeridas por la teoría económica;

ii) que el modelo pueda expresarse en forma lineal a partir de una transformación simple de los datos, de modo tal que pueda ser estimado mediante una regresión lineal. Esto implica que el modelo original deberá ser lineal en los parámetros aunque no necesariamente lo sea en las variables; y,

iii) se preferirá el modelo que cumpla con las dos condiciones anteriores y tenga la mayor bondad de ajuste, de tal forma que reproduzca cualquier curvatura que sugieran las observaciones.

16 Intriligator (1978), p. 206, establece que "la especificación del modelo econométrico se orienta (o debería) por la teoría". (Traducción de los autores).

17 Cramer (1981), p. 147 y 149 e Intriligator (1978), p. 207. El propio Intriligator establece lo siguiente: "Debe quedar claro, como resultado de estas síntesis de trabajos anteriores, que no existe un modelo ideal único para llevar a cabo una investigación empírica sobre la demanda. Es más, resulta necesario hacer un modelo "a la medida" del fenómeno en particular que se encuentra bajo estudio". Cramer a su vez establece respecto de la forma de especificación del modelo "la teoría económica, y la teoría pura de la conducta del consumidor en particular, tienen poco que ofrecer en este respecto".

Con objeto de contar con alguna referencia empírica sobre las formas de especificación que han sido utilizadas en investigaciones similares para otros países y considerarlas para el caso de México, se revisó la literatura mas relevante relacionada con el tema. Se encontró que la forma de especificación utilizada en los primeros estudios con mayor frecuencia fue la lineal, y en estudios posteriores la logarítmica, tal como se muestra en el cuadro 1. Sin embargo, se han utilizado con éxito también la semilogarítmica y la cuadrática.

CUADRO 2

Algunas formas de especificación de las curvas de Engel en la literatura económica.
-En orden cronológico-

Forma de especificación	Autor(es)	País	Periodo
Lineal ^{1/2/}	Allen y Bowlwy (1935)	Gran Bretaña	1926
Lineal ^{1/}	Schultz (1938)	Estados Unidos	1896-1924
Semi-Log ^{1/2/}	Prais y Houthakker (1955)	Gran Bretaña	1938
Logarítmica ^{1/}	Stone (1954)	Gran Bretaña	1920-1939
Logarítmica ^{1/}	Houthakker (1957)	Estados Unidos	1950
Logarítmica ^{1/}	Houthakker (1965)	Varios	1948-1959
Logarítmica ^{1/}	Fox (1958)	Estados Unidos	1922-1941
Cuadrática ^{3/}	Heath (1980)	Estados Unidos	1972-1973

1/ Intriligator (1978), pp. 218 y 225.

2/ Philips (1974), pp. 105-112.

3/ Heath (1980).

Esta investigación pretende incluir las cuatro formas de especificación que según la revisión bibliográfica presentada, con objeto de identificar aquella o aquellas que se consdieren más adecuadas para el caso de México, de conformidad con los tres criterios propuestos.

III.1.a. FORMA LINEAL

La forma de especificación lineal puede expresarse como:

$$G_i = P_i X_i = a_i + b_i M + \mu_i \quad (III.1)$$

donde G_i representa el gasto en el bien i y M el gasto total, como variable "proxy" del ingreso. La elasticidad ingreso de la demanda es:

$$\epsilon_i = \frac{\delta G_i}{\delta M} \frac{M}{G_i} = \frac{b_i M}{a_i + b_i M} \quad (III.2)$$

lo cual implica que no es constante, sino que varía para cada valor de M , aún cuando la pendiente de la línea, b_i sí lo es.

A partir de esta expresión puede derivarse la forma geométrica de la curva de Engel para bienes inferiores, necesarios y de lujo. Un bien inferior por definición debe tener una pendiente negativa (b_i) y una elasticidad ingreso negativa; en consecuencia, para que $\epsilon_i = b_i M / a_i + b_i M$ sea negativa, a_i debe ser positiva.

Un bien necesario, por definición, debe tener pendiente positiva y una elasticidad ingreso entre cero y uno; para que ello se cumpla, a_i debe de ser positiva.

$$\text{si } 0 < \frac{b_i M}{b_i M + a_i} < 1, \text{ por lo tanto } a_i > 0$$

Un bien de lujo, por definición, debe tener pendiente positiva y elasticidad ingreso mayor a uno; para que estas condiciones se cumplan, a_i debe de ser negativa.

$$\text{si } \frac{b_i M}{b_i M + a_i} > 1, \text{ por lo tanto } a_i < 0$$

Gráficamente,

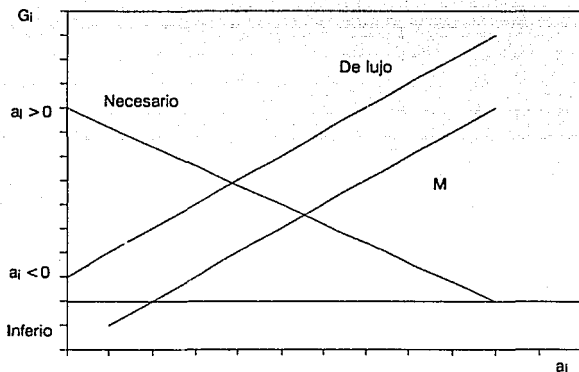


Figura III.1

Esta forma de especificación tiene implicaciones interesantes sobre el comportamiento del consumidor. A medida que el nivel de ingreso M se incrementa, las elasticidades ingreso tienden a ser uno, es decir, que los bienes de lujo son menos de lujo y los necesarios son menos necesarios. De acuerdo con Philips "Esto es inaceptable intuitivamente. Uno esperaría lo opuesto, desde el punto de vista intuitivo. No es sorprendente, entonces, descubrir que el ajuste estadístico de las curvas de Engel lineales es muy pobre".¹⁸

18 Philips (1974), p. 109.

Para poder decir algo a priori respecto al signo que podría esperarse de la elasticidad, derivamos ésta con respecto al ingreso, y obtenemos que:

$$\delta \epsilon_i / \delta M = \frac{a_i b_i}{G_i^2} \quad (\text{III.3})$$

todos los elementos al cuadrado serán positivos; b_i esperamos que también sea positivo, ya que, no creemos tener ningún bien inferior; por lo tanto el valor de esta elasticidad dependerá de a_i , es decir, si éste es negativo tendremos un bien de lujo, y si es positivo un bien necesario.

III.1.b. FORMA CUADRÁTICA

Esta forma de especificación se expresa como:

$$G_i = a_i + b_i M + c_i M^2 + \mu_i \quad (\text{II.4})$$

Al incluirse el término cuadrático $c_i M^2$, se permite que el modelo adopte alguna curvatura en caso de que los datos así lo sugieran, haciéndolo más congruente con la intuición conceptual que el modelo lineal. Desde luego que si las observaciones no sugieren curvatura alguna, este modelo permite rechazar la hipótesis de que el término cuadrático adicional es relevante, y podría volverse a la forma lineal.

La elasticidad ingreso es:

$$\epsilon_i = (b_i + 2c_i M) \frac{M}{G_i} = \frac{b_i M + 2c_i M^2}{a_i + b_i M + c_i M^2} \quad (\text{III.5})$$

lo cual indica nuevamente que la elasticidad depende del nivel de ingreso a que se haga referencia. Para que esto pueda ser comparable con el caso anterior, podemos reescribir:

$$\epsilon_i = \frac{b_i M}{G_i} + \frac{2c_i M^2}{G_i} \quad (\text{III.6})$$

con lo cual queda claro que la diferencia entre las elasticidades de estos dos tipos de especificación es la inclusión del segundo término del lado derecho. A niveles mayores de consumo, dependiendo del valor de c_1 , estas dos elasticidades pueden ser muy diferentes. En este caso no podremos decir lo que pasará con la elasticidad a medida que el ingreso se incremente.

La derivada de esta elasticidad con respecto al ingreso está dada por:

$$\delta \epsilon_i / \delta M = \frac{a_i b_i + 4 a_i c_1 M + b_i c_1 M^2}{G_i^2} \quad (\text{III.7})$$

lo que hace imposible derivar de qué dependerá el signo de esta elasticidad. En último caso tenemos:

$$\delta G_i / \delta M = b_i + 2 c_1 M > 0 \quad (\text{III.8})$$

lo que no nos ayuda a resolver la ecuación III.7 ni nos dice nada acerca de los signos de b_i o c_1 .

Así, podemos ver que la forma cuadrática tiene una variable explicativa extra, lo que no sólo permite alcanzar una mejor aproximación a la función real y reduce la posibilidad de tener estimadores sesgados, por omisión de esta variable, sino que también es menos restrictiva que la forma lineal ya que no hace ninguna interpretación a priori respecto al signo de la elasticidad, ni tampoco restringe a la elasticidad a tender a la unidad a medida que el ingreso se incremente, con lo cual se soluciona el problema presentado en el modelo lineal.

III.1.c. FORMA LOGARÍTMICA

La tercera forma que se ha considerado es la siguiente:

$$G_i = A_i M^{b_i} e^{\mu_i} \quad (\text{III.9})$$

que en forma logarítmica se expresa como:

$$\ln G_i = a_i + b_i \ln M + \mu_i \quad (\text{III.10})$$

En este caso la elasticidad ingreso es:

$$\epsilon_i = \frac{\ln G_i}{\ln M} = b_i \quad (\text{III.11})$$

lo cual indica que es constante, es decir, que tiene igual valor para cualquier nivel de ingreso. Al graficar esta curva en escala logarítmica, obtenemos una línea con pendiente b_i . Si tenemos un bien normal (necesario o de lujo), podremos esperar que:

$$\delta G_i / \delta M = b_i A_i M^{b_i - 1} e^{\mu_i} > 0 \quad (\text{III.12})$$

esto significa que la elasticidad ingreso multiplicada por la proporción del gasto en el bien i respecto al ingreso debe ser positiva, dado que la ecuación III.12 es igual a:

$$\frac{b_i A_i M^{b_i} e^{\mu_i}}{M} = \frac{b_i G_i}{M} = \epsilon_i \frac{G_i}{M} \quad (\text{III.13})$$

como siempre, esperamos que G_i/M sea positiva o cero para todo el grupo de bienes que estamos utilizando, esto se reduce a una elasticidad ingreso positiva, así que podemos esperar que b_i sea siempre positiva.

III.1.d. FORMA SEMI-LOGARÍTMICA

Esta forma de especificación se expresa como:

$$e^{G_i} = A_i M^{b_i} e^{\mu_i} \quad (\text{III.14})$$

o bien, en términos logarítmicos:

$$G_i = a_i + b_i \ln M + \mu_i \quad (\text{III.15})$$

En este caso la elasticidad ingreso es:

$$\epsilon_i = \frac{\delta \ln G_i}{\delta \ln M} = \frac{1}{G_i} \frac{\delta G_i}{\delta \ln M} = \frac{b_i}{G_i} \quad (\text{III.16})$$

lo cual indica que varía inversamente con el gasto en el bien de que se trate.

Esta forma de especificación se aplica sobre todo a bienes que muestran una reducción marcada en la elasticidad ingreso a medida que el ingreso aumenta, lo cual es congruente con la idea de que el consumo de los bienes que siguen esta forma de especificación, pueden irse acercando a su nivel de saturación. Según el análisis realizado por Prais y Houthakker¹⁹ esta forma de especificación ofrece los mejores resultados para el caso de alimentos. Esto es comprensible: la forma semilogarítmica permite que un bien aparezca como de lujo a bajos niveles de ingreso, pero como necesario (elasticidad ingreso debajo de uno) a niveles mayores de ingreso.²⁰ Hipótesis que probaremos a lo largo de esta investigación.

III.2. HOMOGENEIDAD EN LOS DATOS Y OMISION DE VARIABLES RELEVANTES

Existen diversos factores, además del ingreso, que pueden afectar los patrones de consumo de los hogares, y cuya exclusión en los modelos que se proponen pudiera provocar que los estimadores resultaran sesgados y por ende, que la clasificación de los bienes de acuerdo a su elasticidad ingreso se viera afectada. Entre ellos destacan el tamaño de la familia, sus características sociodemográficas o bien los subsidios al consumo que se reciben directa o indirectamente del gobierno.

De entre ellos el que más se ha estudiado y se ha considerado el de mayor importancia, después del ingreso, es el tamaño de la familia.²¹ Para determinar qué tratamiento debiera darse a esta variable, se analizarán tres cursos de acción:

19 Reportado por Philips (1974), p. 111.

20 Esta hipótesis pretende ser probada también para el caso de México en este trabajo.

21 Cramer (1981), p. 161.

1o. Estimar varios modelos utilizando en cada caso datos de familias perfectamente homogéneas entre sí en relación con la variable que se considere relevante para el propósito del estudio;

2o. Ignorar la variable excluida, suponiendo que los datos son lo suficientemente homogéneos como para que las diferencias existentes puedan ser absorbidas por el término de error.

3o. Incluir en el modelo la variable relevante;

La primera alternativa hubiera implicado estimar curvas de Engel separadas, cada una correspondiente a familias con exactamente el mismo número de miembros. Aunque este curso de acción hubiera permitido aislar perfectamente el impacto de esta variable sobre la composición del gasto, la falta de información disponible nos impidió llevarlo a cabo.

La segunda opción llevaba implícita el riesgo de que el estimador " b_1 ", la elasticidad del ingreso del consumo, tuviera un sesgo y por lo tanto fuera incorrecto. Parecía poco serio asumir sin más que el término de error podría incorporar los efectos del tamaño de la familia en el gasto familiar.

La tercera opción parecía una forma adecuada de enfrentar el problema, por lo cual llevamos a cabo regresiones múltiples correspondientes a cada una de las cuatro formas de especificación en las cuales se incluyó el tamaño de la familia.

El resultado fue satisfactorio: el valor del coeficiente b_1 para las cuatro formas de especificación, así como la elasticidad ingreso derivada del mismo, se mantuvo prácticamente inalterado, y en ningún caso la clasificación derivada de la elasticidad ingreso se modificó con la inclusión de esta variable.^{22/}

En consecuencia, el riesgo de sesgar los estimadores por omisión de una variable relevante se descartó, y se procedió a llevar a cabo las estimaciones conforme a lo ya presentado. En relación con variables menos relevantes que el ingreso y el tamaño del hogar, se consideró razonable seguir el segundo rumbo de acción y suponer que tampoco afectarían significativamente el valor de las elasticidades ingreso, mucho menos la clasificación de los bienes derivada de ellas.

22 Ver Cuadro 19 en el Apéndice.

III.3. LOS DATOS

Los datos utilizados en este trabajo son los más recientes que existen para México, y se obtuvieron de la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares 1983-1984 (ENIGH), al 4o. trimestre de 1984, así como del Avance de Información Especial de la Distribución del Gasto en los Hogares, ambos publicados en 1989 por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI, y se presentan a continuación en los cuadros 3 y 4. El primero muestra la distribución del gasto corriente total por deciles de hogares en millones de pesos, y el segundo los porcentajes del gasto total.

El gasto corriente se refiere a la parte del ingreso que los hogares destinan a la adquisición de los bienes y servicios de consumo final que requieren para cubrir sus necesidades, así como a las transferencias corrientes que otorgan a otras unidades. De la misma forma que el ingreso, el gasto corriente puede darse en moneda o en especie; los bienes y servicios pueden ser comprados, tomados de la producción propia, o bien recibidos como pago por algún trabajo o de manera gratuita.

En este trabajo se consideró únicamente al gasto monetario, que se refiere a la cantidad de dinero destinada a la compra de bienes y servicios de consumo final y se excluyó el gasto en especie o el gasto imputado. Debido a la naturaleza de las variables en cuanto a su ocurrencia y fluctuación en el tiempo, se planteó la necesidad de combinar la fijación de períodos de diferente extensión, por lo que su registro de acuerdo con el INEGI se hizo de la siguiente forma:

- Los gastos por compras de alimentos, bebidas, tabaco y transporte público urbano, que se refieren al costo de los artículos y servicios adquiridos durante un período semanal, independientemente de que durante dicho lapso se hubiera pagado o no la totalidad de los mismos.

- El gasto monetario para el resto de los bienes y servicios de consumo final, se registró en forma diferente en el trimestre octubre-diciembre 1983 y en los cuatro trimestres de 1984. En 1983 se cuantificó el pago efectuado durante el período de referencia por los bienes y servicios adquiridos dentro de éste, sin importar si dicho pago cubriría o no la totalidad del valor de la compra. En 1984 se registró el monto de los pagos llevados a cabo durante el período de referencia aunque los bienes no se hubieran adquirido en dicho lapso. Además, cabe señalar que, tanto en 1983 como en 1984, los pagos realizados con tarjeta de crédito bancaria así como los cheques, se trataron en la misma forma que los pagos en efectivo sin hacer ninguna diferencia.

La ENIGH fue diseñada para obtener información, a nivel nacional, de las áreas metropolitanas más importantes de la República y de las zonas urbanas y rurales. El levantamiento de la encuesta se planteó para ser efectuado a lo largo de 15 meses

DISTRIBUCION DEL GASTO CORRIENTE TOTAL POR
DECILES DE HOGARES DE ACUERDO A SU INGRESO.

(MILLONES DE PESOS)

SUJETO DEL GASTO	TOTAL	DECILES DE HOGARES									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
GASTO MONETARIO TOTAL	2,038,234	13,422	69,181	96,909	120,305	139,676	186,510	205,498	261,625	350,584	564,524
ALIMENTOS BEBIDAS Y TABACO	906,085	25,578	39,669	56,354	65,600	73,431	97,804	100,876	120,769	150,408	176,194
ALIMENTOS Y BEBIDAS CONSUMIDAS DENTRO DEL HOGAR	801,547	24,398	37,466	54,124	61,913	68,898	88,377	89,690	105,165	124,666	146,404
CEREALES	128,553	5,429	7,577	11,361	11,316	12,219	15,107	15,257	15,869	17,034	17,385
CARNES	237,211	3,254	6,761	12,547	16,316	19,775	24,573	26,936	32,401	42,404	52,403
PESCADOS Y MARISCOS	19,324	371	349	1,011	1,035	1,432	1,035	2,408	2,441	2,937	3,366
LECHE Y DERIVADOS	95,475	1,614	2,586	4,889	5,324	7,620	9,720	10,548	12,017	19,004	21,354
HUEVO	38,645	1,076	2,091	2,352	3,226	3,521	4,431	4,195	4,087	5,183	5,534
ACEITES Y GRASAS	42,491	2,514	3,708	4,092	4,217	4,270	5,094	4,503	5,546	4,354	4,192
TUBERCULOS Y SEMILARAS	11,073	452	697	1,108	864	972	1,210	1,480	1,513	1,313	1,453
VERD., LEGUMB. Y LEGUMIN. Y SEMILLAS	42,219	4,376	7,186	8,756	8,804	9,013	12,023	11,042	11,756	12,508	13,136
FRUTAS	31,700	366	879	1,351	1,556	1,997	3,201	3,454	4,352	5,321	9,223
AZUCAR Y MIEL	13,147	1,171	1,255	1,701	1,221	1,209	1,776	1,337	1,353	1,175	950
CAFE, TE Y CHOCOLATE	12,769	703	788	846	979	1,138	1,776	1,275	1,300	1,624	2,348
ADEREZOS Y ESPECIES	7,195	284	446	603	853	526	800	658	716	967	1,342
OTROS ALIMENTOS	33,888	1,177	1,545	1,827	2,500	2,128	3,064	3,279	4,634	4,341	6,428
BEBIDAS ALCOHOLICAS Y NO ALCOHOLICAS	33,885	1,055	1,220	1,642	3,641	3,088	3,767	3,569	4,379	5,701	6,093
ALIMENTOS Y BEBIDAS CONSUMIDAS FUERA DEL HOGAR	107,603	742	1,771	1,676	2,942	3,823	8,402	11,239	15,420	20,723	32,865
TABACO	12,779	472	530	826	910	946	1,835	1,193	2,176	1,935	1,956
VESTIDO Y CALZADO	200,198	2,503	5,248	6,431	10,952	13,374	16,953	20,017	27,354	38,752	57,814
PARA PERSONAS DE 3 AÑOS Y MAS	131,398	1,375	3,225	3,902	6,249	7,646	10,556	13,389	17,745	25,666	41,646
PARA MENORES DE 3 AÑOS	6,915	143	209	245	378	75	388	792	1,414	1,916	1,905
CALZADO Y SU REPARACION	59,884	986	1,814	2,314	4,125	5,003	5,409	6,635	8,165	11,170	14,263
VIVIENDA, SERVICIOS DE CONSERVACION, COMODISTABLE Y ENERGIA ELECTRICA	137,521	3,913	5,738	6,770	8,826	11,448	13,804	13,859	16,467	22,026	34,663
ALQUILERES BRUTOS	49,742	337	908	1,297	2,401	3,212	5,654	4,717	7,024	9,011	13,404
AGUA	12,232	473	555	613	792	1,129	1,023	1,874	1,235	2,030	2,499
IMPUESTO PREDIAL	5,523	88	303	261	251	493	521	330	875	572	1,630
ENERGIA ELECTRICA Y COMBUSTIBLES	68,066	2,971	3,835	4,586	5,343	6,519	6,516	6,568	7,153	9,005	14,569
CUDTAS POR SERV. DE CONSERVACION	1,958	214	58	20	40	95	90	170	180	501	761
HUEBLES, ACC., EMS. DOM. Y CUIDADOS CASA LIMPIEZA Y CUIDADOS DE LA CASA	165,192	4,461	6,522	8,206	10,466	11,733	13,715	16,067	21,449	29,620	42,453
HUEBLES Y ENSERES DOMESTICOS	109,377	3,739	5,365	6,869	7,086	8,710	9,567	10,542	13,597	19,771	25,161
CRISTALERIA, BLANCOS Y UTENSILIOS DOM.	34,029	209	234	654	2,093	1,662	2,267	4,096	4,180	6,929	11,417
CUIDADOS MEDICOS Y CONSERV. DE LA SALUD	171,164	2,000	2,961	3,228	3,555	4,850	5,161	7,466	7,866	9,782	24,295
ATENCIÓN ENFERIA O AMBULATORIA	38,419	793	2,063	2,843	2,812	3,552	3,584	4,941	4,941	6,475	10,252
ATENCIÓN HOSPITALARIA (NO INC. PARTO)	17,708	916	108	0	149	367	916	2,240	787	1,023	11,204
SERVICIOS MEDICOS Y MEDICAMENTOS DURANTE EL EMBARAZO Y PARTO	7,157	0	391	168	409	20	624	723	1,155	2,142	1,061
MEDICAMENTOS SIN RECETA	2,090	39	200	197	186	346	291	337	295	448	531
APARATOS ORTOPEDICOS Y TERAPEUTICOS	4,253	0	203	0	0	0	516	530	516	1,534	1,002
SEGUROS MEDICOS	727	24	0	0	0	0	58	0	172	60	295
TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	239,647	1,397	3,211	6,354	8,620	10,594	15,448	17,531	30,126	47,087	98,679
TRANSPORTE PUBLICO	219,515	1,279	3,098	6,675	8,291	9,622	14,527	15,821	27,211	40,335	82,458
SERVICIOS ESPECIALES	78,271	958	2,617	4,697	4,557	6,454	7,820	7,635	10,962	15,317	17,133
ADQUISICION DE ACCESORIOS, MANFO. Y VEHICULOS DE USO PERSONAL	13,880	192	311	699	751	603	886	1,018	2,135	2,591	4,694
COMUNICACIONES	127,364	129	170	1,279	2,983	2,565	5,821	7,167	11,113	22,507	70,630
SERVICIOS DE EDUCACION Y ESPARCIMIENTO	119,417	999	1,538	2,444	3,736	5,701	8,955	10,754	14,424	21,635	49,211
EDUCACION CULTURA Y ESPARCIMIENTO	78,023	791	1,119	1,727	2,610	3,500	5,419	7,259	10,107	14,158	30,882
ARTICULOS DE ESPARCIMIENTO	2,663	0	358	510	848	1,008	2,046	2,564	3,330	5,149	10,499
PAQUETES PARA FIESTAS, TURISTICOS, HOSPEDAJE Y ALOJAMIENTO	4,720	0	61	206	279	666	1,443	931	956	2,349	7,838
OTROS BIENES Y SERVICIOS	198,210	2,871	4,294	6,314	8,550	8,545	14,670	17,329	23,170	31,254	81,213
CUIDADOS PERSONALES	72,114	852	1,799	3,067	4,938	4,168	6,866	8,087	8,317	12,636	21,384
ACCESORIOS Y EFECTOS PERSONALES	5,840	63	145	190	206	210	497	400	452	814	2,863
OTROS GASTOS Y TRANSFERENCIAS	120,257	1,956	2,350	3,057	3,405	4,168	7,307	8,842	14,401	17,804	36,966

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA. AVANCE DE INFORMACION ESPECIAL. DISTRIBUCION DEL GASTO DE LOS HOGARES, 1983-1984, 4º. TRIMESTRE DE 1984, ABRIL DE 1989.

NOTA: LAS SUMAS PUEDEMN NO COINCIDIR POR REDONDEO EN LOS DECIMALES.

CUADRO 4

DISTRIBUCION DEL GASTO CORRIENTE TOTAL POR
DECILES DE HOGARES DE ACUERDO A SU INGRESO.

(PORCENTAJES)

OBJETO DEL GASTO	TOTAL	DECILES DE HOGARES										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
GASTO MONETARIO TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
ALIMENTOS BEBIDAS Y TABACO	44.49	53.10	56.91	50.19	56.93	55.89	50.11	49.06	45.51	43.53	31.52	
ALIMENTOS Y BEBIDAS CONSUMIDAS DENTRO DEL HOGAR	39.20	50.65	53.75	55.69	53.73	52.44	45.28	43.62	39.63	36.08	26.27	
CEREALES	6.27	11.27	10.87	11.69	9.82	9.30	7.74	7.12	3.99	4.33	3.11	
CARNES	11.71	6.76	9.70	12.91	14.16	15.05	12.59	13.10	12.21	12.33	9.31	
PESCADOS Y MARISCOS	0.95	0.77	0.50	1.04	0.95	1.09	0.94	1.21	0.92	0.85	0.96	
LECHE Y DERIVADOS	4.71	3.35	3.71	5.03	4.62	5.80	4.98	5.13	4.83	5.50	3.82	
HUEVO	1.75	2.13	3.00	2.42	2.80	2.68	2.27	2.04	1.54	1.50	0.99	
ACEITES Y GRASAS	2.06	5.22	5.32	4.21	3.66	3.25	2.61	2.19	2.09	1.26	0.75	
TUBERCULOS Y SEMILLAS	0.35	0.26	0.00	0.14	0.73	0.74	0.62	0.72	0.57	0.38	0.26	
VERD, LEGUM, LEGUMIN Y SEMILLAS	4.82	10.33	10.29	9.05	7.64	6.86	6.16	5.37	4.43	3.62	2.35	
FRUTAS	0.66	0.76	1.26	1.39	1.35	1.52	1.64	1.60	1.54	1.64	1.45	
AZUCAR Y MIEL	0.63	2.43	1.80	1.75	1.06	0.92	0.91	0.65	0.51	0.34	0.17	
CAFE, TE Y CHOCOLATE	0.62	1.46	1.13	0.87	0.85	0.86	0.91	0.62	0.49	0.47	0.42	
ADEREZOS Y ESPECIES	0.35	0.59	0.64	0.62	0.74	0.40	0.41	0.32	0.27	0.28	0.24	
OTROS ALIMENTOS	1.66	2.43	2.79	1.98	2.17	1.62	1.57	1.58	2.10	1.42	1.15	
BEBIDAS ALCOHOLICAS Y NO ALCOHOLICAS	1.67	2.19	1.73	1.69	3.16	2.35	1.93	1.59	1.65	1.65	1.09	
ALIMENTOS Y BEBIDAS CONSUMIDAS FUERA DEL HOGAR	4.57	1.47	2.40	1.65	2.41	2.73	3.89	4.86	5.06	6.89	4.30	
TABACO	0.62	0.98	0.76	0.85	0.79	0.72	0.94	0.58	0.82	0.56	0.35	
VESTIDO Y CALZADO	9.82	5.79	7.03	7.78	8.15	9.41	9.03	9.85	10.72	10.62	10.62	
PARA PERSONAS DE 3 AÑOS Y MAS	6.46	3.18	4.32	4.72	4.65	3.38	5.84	6.76	6.39	7.10	7.63	
PARA MENORES DE 3 AÑOS	9.43	0.33	0.28	0.26	0.43	0.51	0.53	0.40	0.32	0.53	0.35	
CALZADO Y SU REPARACION	2.93	2.28	2.43	2.80	3.07	3.52	2.90	3.35	2.94	3.09	2.62	
VIVIENDA, SERVICIOS DE CONSERVACION, COMBUSTIBLE Y ENERGIA ELECTRICA	6.75	8.33	7.94	6.74	6.49	7.20	7.69	7.32	6.40	6.16	6.38	
ALQUILERES BRUTOS	2.47	0.77	1.37	1.29	1.82	2.02	3.15	2.49	2.73	2.52	2.78	
AGUA	0.60	1.08	0.77	0.61	0.60	0.71	0.57	0.99	0.48	0.46	0.46	
IMPUESTO PROPIAL	0.27	0.27	0.43	0.26	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	
ENERGIA ELECTRICA Y COMBUSTIBLES	3.31	6.78	5.32	4.56	4.05	4.10	3.63	3.47	2.78	2.77	2.70	
CUOTAS POR SERV. DE CONSERVACION	0.10	0.10	0.08	0.02	0.03	0.06	0.05	0.09	0.07	0.14	0.11	
MUEBLES, ACC., ENS. DOM. Y CUIDADOS CASA LIMPIEZA Y EFECTOS DE LA CASA	8.10	9.95	9.75	8.41	8.36	8.19	7.44	8.40	8.14	8.25	7.66	
MUEBLES Y ENSERES DOMESTICOS	1.68	0.50	0.35	0.67	1.57	1.16	1.23	2.04	1.70	1.93	2.16	
CRISTALERIA, BLANCOS Y UTENSILIOS DOM.	1.07	0.51	1.38	0.70	1.03	0.95	1.02	1.11	1.28	1.10	1.06	
CUIDADOS MEDICOS Y CONSERV. DE LA SALUD	3.49	7.47	3.56	3.27	2.87	2.38	3.72	3.10	3.20	3.04	4.12	
ATENCION PRIMARIA O AMBULATORIA	1.87	2.95	2.48	2.88	2.27	1.73	2.29	1.49	2.01	1.40	1.73	
ATENCION HOSPITALARIA (NO INC. PARTOS)	0.87	0.87	0.00	0.00	0.12	0.10	0.66	0.93	0.32	0.32	1.90	
SERVICIOS MEDICOS Y MEDICAMENTOS DURANTE EL EMBAZAZO Y PARTO	0.36	0.78	0.47	0.17	0.33	0.14	0.45	0.30	0.47	0.67	0.18	
MEDICAMENTOS SIN RECETA	0.19	0.22	0.24	0.24	0.15	0.17	0.21	0.14	0.12	0.14	0.09	
APARATOS ORTOPEDICOS Y TERAPEUTICOS	0.21	0.00	0.24	0.02	0.00	0.16	0.09	0.22	0.21	0.48	0.17	
SEGUROS MEDICOS	0.04	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.07	0.05	0.05	
TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	11.76	3.73	5.68	6.47	8.38	6.32	6.89	8.61	11.57	12.72	17.45	
TRANSPORTE	10.78	3.47	3.48	6.21	8.06	5.74	8.36	7.77	10.45	10.95	16.35	
PUBLICO	0.82	2.60	0.82	0.20	0.15	0.13	0.50	3.73	4.21	4.17	3.03	
SERVICIOS ESPECIALES	0.69	0.52	0.55	0.65	0.73	0.35	0.51	0.50	0.82	0.70	0.83	
ADQUISICION DE ACCESORIOS, MANITO, Y VEHICULOS DE USO PERSONAL	6.27	0.35	0.30	1.19	2.90	1.53	3.35	3.52	5.42	6.08	12.44	
COMUNICACIONES	0.98	0.32	0.20	0.26	0.32	0.58	0.53	0.84	1.12	1.77	1.10	
SERVICIOS DE EDUCACION Y ESPARCIMIENTO	5.86	2.31	2.02	2.43	2.82	3.68	5.09	5.20	5.58	6.73	8.35	
EDUCACION, CULTURA Y ESPARCIMIENTO	3.83	1.83	1.47	1.76	1.97	2.55	3.08	3.51	3.91	4.40	5.24	
ARTICULOS DE ESPARCIMIENTO	1.31	0.48	0.47	0.52	0.64	0.70	1.19	1.24	1.30	1.60	1.78	
PROYECTOS PARA FIESTAS, TURISTICOS, HOSPEDAJE Y ALOJAMIENTO	0.72	0.00	0.08	0.21	0.21	0.43	0.82	0.45	0.37	0.73	1.33	
OTROS BIENES Y SERVICIOS	3.73	8.66	7.09	6.65	5.80	6.93	7.97	7.80	9.75	8.83	13.70	
CUIDADOS PERSONALES	3.53	2.57	2.97	3.23	3.35	3.38	3.73	3.60	3.50	3.57	3.66	
ACCESORIOS PERSONALES	0.19	0.19	0.12	0.14	0.14	0.14	0.27	0.18	0.19	0.23	0.43	
OTROS GASTOS Y TRANSFERENCIAS	5.92	5.90	3.88	3.22	2.11	3.38	3.37	3.98	6.06	5.03	9.75	

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMACION. AVANCE DE INFORMACION ESPECIAL. DISTRIBUCION DEL GASTO DE LOS HOGARES, 1983-1984. 4o. TRIMESTRE DE 1984, ABRIL DE 1985.

NOTA: LAS SUMAS PUEDEN NO COINCIDIR POR REDONDEO EN LOS DECIMALES.

consecutivos con cortes trimestrales, con una muestra aproximada de 25,000 viviendas.^{23/}

Es importante enfatizar que se toma el gasto total como variable "proxy" del ingreso, no sólo por falta de información confiable sobre esta variable, sino también porque permite medir las reacciones a largo plazo de una familia representativa de un nivel de ingreso. En otras palabras, el consumo promedio de un determinado decil de ingreso puede ser considerado como típico de una familia que se ha adaptado al estatus social de su nivel de ingreso. En opinión de Philips^{24/}, en consecuencia, el gasto total, que está bajo control directo de la familia, puede ser una mejor "proxy" de esta situación, que el ingreso total, el cual suele tener variaciones transitorias.

Debe destacarse también que el uso de una encuesta con datos de sección cruzada, es decir, que fueron tomados en un momento dado del tiempo, permite garantizar que el supuesto de precios constantes se cumpla, lo cual es fundamental para estimar elasticidades ingreso y curvas de Engel, como es el caso que ocupa a esta investigación.

23 Véase INEGI, Informe Metodológico de la Encuesta Nacional de Ingreso-Gasto de los Hogares, 1983-1984.

24 Philips (1974), p. 111.

IV. RESULTADOS

IV.1. SELECCION DEL MEJOR MODELO.

En el capítulo anterior se estableció que para determinar la mejor forma de especificación de la función de Engel para cada tipo de bien, se seleccionaría aquella que tuviera una mayor bondad de ajuste, de entre las que cumplieran con las restricciones presupuestal y de agregación (ecuaciones II.1 y II.21).

En el caso que nos ocupa, se verificó que, en efecto, las cuatro formas de especificación cumplen con razonable exactitud ambas restricciones. En el cuadro 5 se presentan los resultados de las mismas, habiendo utilizado cada uno de los 10 tipos de bienes que se han considerado y que constituyen el gasto monetario total.

CUADRO 5

CUMPLIMIENTO DE LAS RESTRICCIONES PRESUPUESTAL Y ADDING UP

OBJETO DEL GASTO	Σs_i^*	Σs_i^{**}
1. Alimentos y bebidas cons. en el hogar	0.3932	0.2329
2. Alimentos y bebidas consu. fuera del hogar	0.0528	0.0713
3. Tabaco	0.0000	0.0713
4. Vestido y Calzado	0.0982	0.1096
5. Vivienda, servicios de conservación, combustible y energía eléctrica	0.0674	0.0580
6. Muebles, accesorios, enseres domésticos y cuidados de la casa	0.0810	0.0750
7. Cuidados médicos y conserv. de la salud	0.0349	0.0402
8. Transporte y comunicaciones	0.1176	0.1859
9. Servicios de educación y esparcimiento	0.0586	0.0917
10. Otros bienes y servicios	0.0972	0.1444
	-----	-----
	1.0009	1.0122
*/Presupuestal: $\Sigma s_i = 1$, dado que $\Sigma p b_i / m = 1$		
**/Adding up: $\Sigma s_i e_i = 1$		

Una vez que se ha verificado que todas las formas de especificación cumplieran con las restricciones teóricas, puede pasarse a seleccionar aquella que cuente con una mayor bondad de ajuste hacia los datos obtenidos de la encuesta.

El criterio mas simple y directo para hacer la comparación consiste en seleccionar el modelo con mayor R^2 , la cual mide la proporción de la variación total de la variable dependiente que es explicada por el modelo. Este criterio sería válido para comparar los modelos lineal y semi-logarítmico, mas no para compararlos con el cuadrático y el logarítmico. En el primer caso, porque el modelo cuenta con una variable independiente adicional, que necesariamente eleva, aunque sea ligeramente, el valor de la R^2 . Para resolver esta situación, se utilizó el criterio de la R^2 ajustada o R^2 , que neutraliza el impacto del número de variables independientes, ya que considera los grados de libertad, y hace comparables los tres modelos considerados.

En el caso del modelo logarítmico, la variable dependiente difiere de la considerada en los modelos restantes, por lo cual su R^2 no es directamente comparable con la de éstos.²⁵ Para resolver este problema, se aplicó a este modelo el método propuesto por Gujarati²⁶, el cual toma el valor estimado de G_i que está en términos logarítmicos, calcula sus anti-logaritmos, y entonces estima el coeficiente de correlación al cuadrado, r^2 , entre el antilogaritmo de G_i y el valor observado de esta misma variable. Este coeficiente r^2 es comparable con las R^2 de los otros tres modelos.

El cuadro 6 presenta los resultados de la bondad de ajuste de cada uno de los cuatro modelos a las observaciones de la ENIGH, para cada uno de los 10 tipos de bienes considerados, destacando las dos mejores formas de especificación para cada tipo de bien.

Debe desatacarse, tal como se había previsto, que la forma lineal no muestra los mejores ajustes en ninguno de los casos, lo cual confirma la hipótesis establecida al analizar las implicaciones contrarias a la intuición económica de esta forma de especificación.

25 Pyndik (1981), p. .

26 Gujarati (1978), p. 110.

CUADRO 6
COMPARACION DE LA BONDAD DE AJUSTE DE DE LOS CUATRO MODELOS

OBJETO DEL GASTO	LIN	CUAD	SLOG	LOG	1a. M	2a. M
1. Alimentos y bebidas cons. en el hogar	0.8935	0.9950	0.9853	0.9847	SLOG	CUAD
2. Alimentos y bebidas consu. fuera del hogar	0.9215	0.9265	0.7940	0.9791	LOG	CUAD
3. Tabaco	0.5780	0.8266	0.7699	0.9250	LOG	CUAD
4. Vestido y Calzado	0.9931	0.9948	0.8574	0.9940	CUAD	LOG
5. Vivienda, servicios de conservación, combustible y energía eléctrica	0.9932	0.9925	0.8593	0.9957	LOG	LIN
6. Muebles, accesorios, enseres domésticos y cuidados de la casa	0.9923	0.9933	0.8548	0.9973	LOG	CUAD
7. Cuidados médicos y conserv. de la salud	0.9253	0.9793	0.6493	0.9698	CUAD	LOG
8. Transporte y comunicaciones	0.9642	0.9793	0.6493	0.9698	CUAD	LOG
9. Servicios de educación y esparcimiento	0.9638	0.9980	0.6932	0.9954	CUAD	LOG
10. Otros bienes y servicios	0.9349	0.9935	0.6447	0.9910	CUAD	LOG

Las primeras tres columnas pertenecen al valor de la R^2 ajustada y la última se convirtió a su equivalencia lineal a través del método de correlación de Gujarati.

Para el caso de "alimentos y bebidas consumidos dentro del hogar", el modelo semi-logarítmico presenta sus mejores resultados comparativamente con los demás modelos. Esto es congruente también con la hipótesis formulada con base en el estudio de Prais y Houthakker realizado para alimentos en el caso de Gran Bretaña en 1955.

Las formas de especificación cuadrática y logarítmica presentan a nuestro juicio, una excelente bondad de ajuste. La forma logarítmica presenta los mejores resultados en el caso de 4 categorías de bienes con R^2 's superiores al 92% en todos los casos y mayores al 98% en promedio; la forma cuadrática presenta los mejores resultados en 6 categorías de bienes y muestra R^2 's superiores al 92% en el caso de todos los bienes, con excepción del "tabaco" (82%), y de 97% en promedio. En consecuencia, puede afirmarse que cualquiera de estas dos formas de especificación podría tomarse como base sólida para calcular la elasticidad ingreso de los 10 tipos de bienes considerados, clasificarlos en necesarios y de lujo, y graficar sus curvas de Engel.

IV.2. CALCULO DE LAS ELASTICIDADES INGRESO Y CLASIFICACION DE LOS BIENES.

El cuadro 7 presenta las elasticidades ingreso de los 10 tipos de bienes considerados, para cada una de las dos mejores formas de especificación, así como su clasificación en necesario y de lujo de conformidad con las propias elasticidades.

CUADRO 7
ELASTICIDADES Y CLASIFICACION DE LOS BIENES

OBJETO DEL GASTO	CUAD	LOG	MEDIA ^{1/}	CLASIFICACION
1. Alimentos y bebidas cons. en el hogar	0.5830	0.0795	0.6463	NECESARIO
2. Alimentos y bebidas consu. fuera del hogar	1.3220	1.6440	1.4830	DE LUJO
3. Tabaco	0.4483	0.6695	0.5589	NECESARIO
4. Vestido y Calzado	1.5061	1.2443	1.3752	DE LUJO
5. Vivienda, servicios de conservación, combustible y energía eléctrica	0.8531	0.8476	0.8529	NECESARIO
6. Muebles, accesorios, enseres domésticos y cuidados de la casa	0.9186	0.9138	0.9162	NECESARIO
7. Cuidados médicos y conserv. de la salud	1.1987	0.9105	1.0546	(INDEFINIDO)
8. Transporte y comunicaciones	1.6320	1.6300	1.6310	DE LUJO
9. Servicios de educación y esparcimiento	1.6115	1.5849	1.5982	DE LUJO
10. Otros bienes y servicios	1.5464	1.2870	1.4167	DE LUJO

1/ Media aritmética de las elasticidades.

Merecen destacarse dos observaciones:

a) que las elasticidades obtenidas por ambos modelos fueron similares, y la varianza entre las mismas fue muy pequeña; y,

b) paralelamente, todos los bienes pudieron ser clasificados de la misma forma en "necesarios" o "de lujo" por ambos modelos, con la única excepción de "cuidados médicos y conservación de la salud". Esto no representa un grave problema, ya que en ambos casos las elasticidades son muy cercanas a uno, lo cual indica que el gasto promedio destinado a este rubro varía en proporción similar a la variación del ingreso familiar.

Los "alimentos y bebidas consumidos dentro del hogar " fueron clasificados dentro de los bienes necesarios con una elasticidad en promedio de 0.63, con lo cual se corrobora la ley de Engel para el caso de México. Los "alimentos y bebidas consumidos fuera del hogar", se clasificaron como un bien de lujo, lo cual parece lógico, ya que dentro de este rubro se consideran los gastos de las familias en los restaurantes, tanto en comida como en bebidas alcohólicas, lo que nos dice que a medida que el ingreso familiar aumenta, el gasto en comer y beber fuera del hogar aumenta en mayor proporción que el incremento del propio ingreso.

Vale la pena mencionar el caso del "tabaco", el cual se clasificó como bien necesario, con una elasticidad de alrededor de 0.55. Esto nos indica que los fumadores, tienden a seguir siéndolo no importando las variaciones de su ingreso. Es interesante resaltar que este bien es el que obtuvo las elasticidades más bajas de todos los bienes, por lo que se puede sugerir que cualquier impuesto sobre las ventas de tabaco resultaría una buena fuente de recaudación.

El rubro de "vestido y calzado" fue clasificado como de lujo, al igual que "transporte y comunicaciones", "servicios de educación y esparcimiento" y "otros bienes y servicios"; como bienes necesarios se clasificaron la "vivienda, servicios de conservación, combustible y energía eléctrica" y los "muebles, bienes y servicios accesorios domésticos y cuidados de la casa".

Estos resultados parecen ser consistentes con lo que sugiere la intuición económica y con los obtenidos en otros países.

IV.3. PRESENTACION DE LAS CURVAS DE ENGEL

La figura IV.1 presenta la gráfica de las curvas de Engel de los cuatro tipo de bienes clasificados como "necesarios" en la forma de especificación logarítmica: "alimentos y bebidas consumidos dentro del hogar", "tabaco", "vivienda, servicios de conservación, combustible y energía eléctrica" y "muebles, accesorios, enseres domésticos y cuidados de la casa".

FORMA CUADRATICA BIENES NECESARIOS

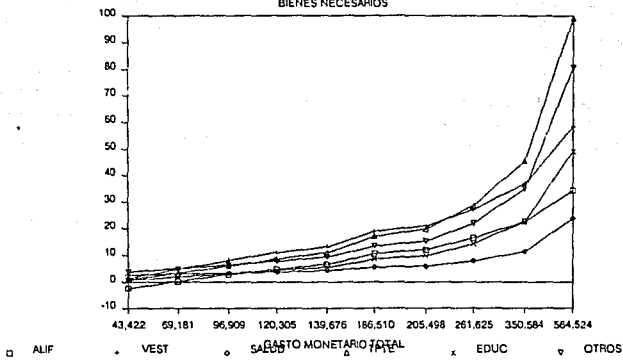


Figura IV.1

La gráfica siguiente corresponde a las curvas de Engel de "cuidados médicos y conservación de la salud" y de los cinco tipos de bienes clasificados como "de lujo".

FORMA CUADRATICA BIENES DE LUJO

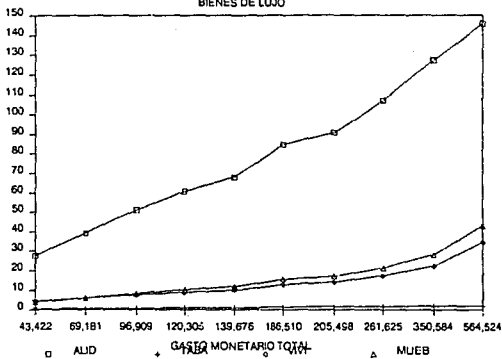


Figura IV.2

La figura IV.3 se refiere a las curvas de Engel de los bienes necesarios y la IV.4 a los "de lujo", utilizando la forma cuadrática de especificación.

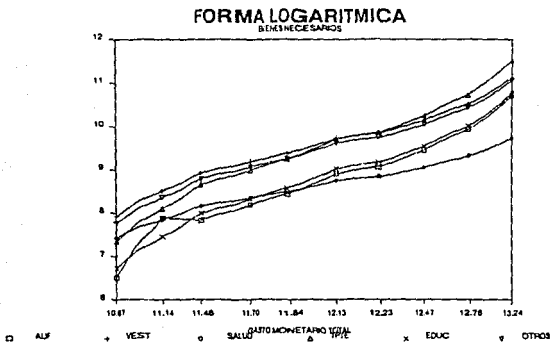


Figura IV.3

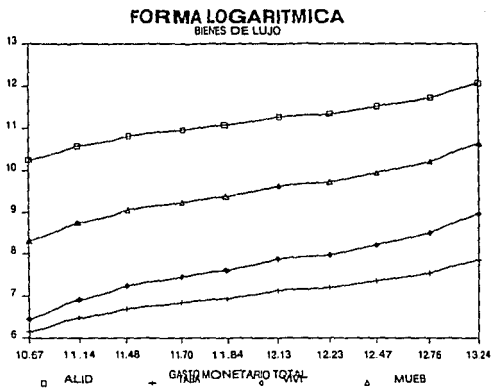


Figura IV.4

IV.4. DIFICULTADES EN LA ESTIMACION

Debemos tener en cuenta algunas dificultades con las que nos encontramos al realizar nuestras estimaciones, y que se exponen a continuación.

MULTICOLINEALIDAD

Este problema se da cuando existe alguna correlación entre dos o más variables independientes dentro de una misma ecuación. Supongamos que tenemos un modelo de regresión del tipo:

$$G_t = a + bY_1 + cY_2 + \mu \quad (IV.1)$$

si dos variables contribuyen con información coincidente, la prueba para el parámetro b para Y_1 podría indicar significancia estadística (es decir, rechazar la prueba de hipótesis nula $H_0: b=0$), mientras que una prueba del parámetro c para Y_2 podría indicar no significancia. Esto se debe al hecho de que al existir correlación entre las variables independientes, las varianzas de estos estimadores es mayor, afectandose así el estadístico "t" de Student. Cuando existe multicolinealidad, lo que importa es el modelo completo y no los parámetros en forma individual.

En el caso particular de este análisis, de existir este problema se tendría únicamente en la forma de especificación cuadrática, en donde existen dos variables independientes y una de ellas es el cuadrado de la otra.

Una manera simple de verificar la posible existencia de multicolinealidad es cuando se tienen " R^2 " altas con valores "t" bajos. En el apéndice, cuadro I.5, podemos observar claramente que los valores "t" obtenidos son muy bajos y las " R^2 " bastante cercanas a la unidad, lo que indica que puede presentarse este problema.

En consecuencia se procedió a realizar una sencilla prueba numérica: si el coeficiente de correlación simple entre las dos variables independientes es mayor que el coeficiente de correlación múltiple, entonces la multicolinealidad puede presentar un problema.^{27/} A saber:

$$\text{Si } -1 < \frac{r_{Y_1Y_2}}{R_g} < 1 \quad (IV.2)$$

entonces la multicolinealidad no es problema, donde $r_{Y_1Y_2}$ se define como la relación entre la covarianza de las variables independientes y las desviaciones estándar de cada una de ellas multiplicadas por el tamaño de la muestra ($CovY_1Y_2/nS_{Y_1}S_{Y_2}$) y R_G como la raíz cuadrada de la R^2 , pudiéndose observar que en todos los casos el valor de éste fué muy cercano a cero, lo que nos indica que si existiese este problema, no vale la pena tomarse en cuenta.

El cuadro 8 presenta los resultados de esta prueba.

CUADRO 8
DIAGNOSTICO DE MULTICOLINEALIDAD
FORMA CUADRATICA

OBJETO DEL GASTO	COEF. DE CORREL.		RELACION (1/2)
	SIMPLE	MULT.	
1. Alimentos y bebidas cons. en el hogar	0.0868	0.9980	0.0870
2. Alimentos y bebidas consu. fuera del hogar	0.0868	0.9790	0.0894
3. Tabaco	0.0868	0.9301	0.0933
4. Vestido y Calzado	0.0868	0.9979	0.0869
5. Vivienda, servicios de conservación, combustible y energía eléctrica	0.0868	0.9970	0.0871
6. Muebles, accesorios, enseres domésticos y cuidados de la casa	0.0868	0.9974	0.0870
7. Cuidados médicos y conserv. de la salud	0.0868	0.9919	0.0875
8. Transporte y comunicaciones	0.0868	0.9991	0.0868
9. Servicios de educación y esparcimiento	0.0868	0.9991	0.0868
10. Otros bienes y servicios	0.0868	0.9974	0.0870

HETEROSCEDASTICIDAD

Otro supuesto básico en el modelo de regresión lineal es:

$$E(\mu^2) = \sigma^2$$

(IV.6)

lo que implica que las varianzas de los errores deben ser constantes, (homoscedásticos), el problema de heteroscedasticidad se presenta al violarse este supuesto.

La heteroscedasticidad es un problema más común cuando se trabaja con series de sección cruzada que cuando se utilizan series de tiempo. Al tener un caso como el nuestro, podríamos esperar que los individuos con niveles menores de ingreso tengan un patrón de gasto más estable, mientras que los patrones de gasto de las familias con niveles mayores de ingreso serán relativamente más volátiles. La regularidad de los gastos en las familias de bajos ingresos es más constante, porque gran parte de ellos se encuentran fijos como gastos necesarios para vivir, y les sobra muy poco, o nada, que pueden gastar en artículos que no se consumen con regularidad. Con esto, la varianza de los errores asociada con las familias de mayores ingresos puede ser mayor que la asociada con las de niveles menores, pudiéndose obtener así estimadores ineficientes al utilizarse el método de mínimos cuadrados ordinarios.

Entre las principales pruebas para medir la presencia de este problema se encuentra la de Park & Glejser. Esta prueba consiste en estimar el valor absoluto de los términos de error en función de la variable independiente:^{28/}

$$| \mu_t | = \alpha + \beta X_t \quad (IV.7)$$

si es significativo tendremos la presencia de heteroscedasticidad.

Los resultados de la prueba de Park y Glejser se presentan en el cuadro 9. Pudimos encontrar que el estimador β_i es en la mayoría de los casos estadísticamente igual a cero, esto es, no es significativo, indicándonos así la ausencia de heteroscedasticidad. Para el caso cuadrático la heteroscedasticidad no se presenta en ninguna de las ecuaciones; para las ecuaciones especificadas en forma logarítmica se presenta sólo en el caso de educación; y para la forma lineal tenemos el problema en cinco de las ecuaciones, aunque los valores "t" no son muy altos.

28 Johnston (1972) p. 220.

CUADRO 9
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE PARK Y GLEJSER
HETEROSCEDASTICIDAD

OBJETO DEL GASTO	CUADRÁTICA		LOGARÍTMICA	
	a(t)	b(t)	a(t)	b(t)
1. Alimentos y bebidas cons. en el hogar	2506.31 (4.5704)	-0.0022 (-1.0371)	0.1325 (0.4529)	-0.0047 (-0.1939)
2. Alimentos y bebidas consu. fuera del hogar	1893.33 (2.1647)	0.0014 (0.4052)	-0.4248 (-0.8451)	0.0546 (1.3036)
3. Tabaco	180.995 (2.1903)	-3.09D-05 (-0.0944)	-0.8693 (-1.2303)	0.0848 (1.4403)
4. Vestido y Calzado	830.2905 (2.0555)	-0.0002 (-0.1539)	0.1491 (0.5263)	-0.0052 (-0.2206)
5. Vivienda, servicios de conservación, combustible y energía eléctrica	576.674 (2.2980)	-0.0004 (-0.3522)	0.0820 (0.4255)	-0.0013 (-0.1841)
6. Muebles, accesorios, enseres domésticos y cuidados de la casa	360.861 (0.0117)	0.0008 (0.5793)	0.0175 (0.0846)	0.0013 (0.0722)
7. Cuidados médicos y conserv. de la salud	367.637 (1.1445)	0.0009 (0.7226)	-0.3389 (-0.7294)	0.0402 (1.0395)
8. Transporte y comunicaciones	661.610 (1.5929)	0.0011 (0.6803)	0.4394 (1.5653)	-0.0311 (-1.3324)
9. Servicios de educación y esparcimiento	486.468 (2.9592)	-9.07D-05 (-0.1392)	0.9262 (5.3304)	-0.0696 (-4.8039)
10. Otros bienes y servicios	658.083 (1.1928)	0.0026 (1.2303)	-0.1178 (-0.2294)	0.0172 (0.4039)

IV.5 COMPARACION CON ESTADOS UNIDOS

Existe un trabajo similar realizado por Jonathan Heath, para el caso de Estados Unidos²⁹, lo que nos permite comparar los resultados obtenidos para el caso de México con este país vecino.

Heath presenta una clasificación un poco más desagregada que la que hemos utilizado para el caso de México. Sin embargo, para poder hacer una comparación más exacta, hemos desagregado los bienes de la manera más próxima posible a la realizada por él. La única desagregación que no se pudo tener es la de materiales de lectura, que para el caso de México no se tiene. Las elasticidades ingreso para ambos países se muestran en el cuadro 10; el criterio de correlación de Gujarati en los 11 y 12; y la clasificación de los bienes en el 13.

CUADRO 10

ELASTICIDADES INGRESO

COMPARACION CON ESTADOS UNIDOS

OBJETO DEL GASTO	LINEAL		CUADRÁTICA		SEMI-LOG		LOGARÍTMICA	
	MÉXICO	E.U.	MÉXICO	E.U.	MÉXICO	E.U.	MÉXICO	E.U.
ALIMENTOS	0.5918	0.6171	0.5576	0.5623	0.6204	0.7088	0.7088	0.6370
BEBIDAS ALCOHOLICAS	1.1714	1.3273	1.1397	1.4260	1.1203	1.5418	1.3438	1.3394
TABACO	0.5103	0.0010	0.4502	0.2013	0.5818	0.0155	0.6695	0.0166
VIVIENDA	1.1719	0.5434	1.1624	-0.0012	1.1101	0.5841	1.4737	0.4943
GASTOS EN VIVIENDA	0.6436	0.3417	0.6959	0.1226	0.6106	0.3762	0.6045	0.3456
GASTOS DEL HOGAR	0.7985	0.9752	0.7932	0.3038	0.7529	1.0740	0.7575	0.8509
MUEBLES Y EQUIPO	1.2160	1.5864	1.2100	1.9577	1.1368	1.8607	1.4516	1.6101
VESTIDO Y CALZADO	1.1158	1.5037	1.1060	1.5382	1.0508	1.7392	1.2443	1.5550
TRANSPORTE	1.5914	1.1580	1.6504	1.8240	1.3734	1.3971	1.6102	1.3078
CUIDADOS MEDICOS	1.1513	0.5164	1.1967	0.4112	0.9924	0.5879	0.9105	0.5321
CUIDADOS PERSONALES	1.6909	1.1153	1.0933	0.9941	1.0179	1.2777	1.2143	1.0780
ESPARCIAMIENTO	1.8731	2.2956	1.7390	2.4211	1.4396	2.6592	1.7766	2.1498
MATERIALES DE LECTURA	N.D.	1.3420	N.D.	1.3847	N.D.	1.5512	N.D.	1.3083
EDUCACION	1.5047	4.7812	1.5480	3.8700	1.3216	5.4468	1.5054	4.0432
OTROS	1.5375	1.5256	1.7576	1.4087	1.4109	1.7553	1.3949	1.4578

29 Heath (1980).

CUADRO 11
COMPARACION DE LA BONDAD DE AJUSTE
COMPARACION CON ESTADOS UNIDOS

OBJETO DEL GASTO	LINEAL		CUADRATICA		SEMI-LOG		LOGARITMICA	
	MEXICO	E.U.	MEXICO	E.U.	MEXICO	E.U.	MEXICO	E.U.
ALIMENTOS	0.8944	0.9743	0.9947	0.9727	0.9850	0.9498	0.9519	0.9696
BEBIDAS ALCOHOLICAS	0.9274	0.9316	0.9428	0.9263	0.8285	0.9311	0.9672	0.9265
TABACO	0.5780	0.0000	0.8266	0.2239	0.7699	0.0000	0.7905	0.0000
VIVIENDA	0.9069	0.5732	0.9870	0.8024	0.8591	0.4761	0.9941	0.5399
GASTOS EN VIVIENDA	0.9774	0.6233	0.9743	0.7031	0.8528	0.5496	0.9899	0.5769
GASTOS DEL HOGAR	0.9899	0.8074	0.9924	0.9605	0.8535	0.7153	0.9955	0.7964
MUEBLES Y EQUIPO	0.9882	0.9513	0.9873	0.9801	0.8384	0.9816	0.9947	0.9370
VESTIDO Y CALZADO	0.9931	0.9910	0.9948	0.9902	0.8574	0.9811	0.9909	0.9867
TRANSPORTE	0.9541	0.8449	0.9935	0.9518	0.6709	0.9097	0.9793	0.8216
CUIDADOS MEDICOS	0.9253	0.9239	0.9793	0.9335	0.6493	0.8831	0.9662	0.9077
CUIDADOS PERSONALES	0.9883	0.9827	0.9869	0.9859	0.8352	0.9526	0.9948	0.9838
ESPARCIMIENTO	0.9447	0.9885	0.9941	0.9885	0.6595	0.9820	0.9751	0.9634
MATERIALES DE LECTURA	N.D.	0.9899	N.D.	0.9890	N.D.	0.9788	N.D.	0.9879
EDUCACION	0.9712	0.9786	0.9971	0.9911	0.7105	0.9370	0.9871	0.9523
OTROS	0.9250	0.9613	0.9971	0.9595	0.6113	0.9407	0.9661	0.9632

Nota: Las columnas correspondientes a las tres primeras formas de especificación, corresponden al valor de la R^2 ajustada y la última a su equivalencia obtenida a través del método de Gujarati.

CUADRO 12
MEJOR FORMA DE ESPECIFICACION
COMPARACION CON ESTADOS UNIDOS

OBJETO DEL GASTO	PRIMERA MEJOR		SEGUNDA MEJOR	
	MEXICO	E.U.	MEXICO	E.U.
ALIMENTOS	CUADRATICA	LINEAL	SEMI-LOG	CUADRATICA
BEBIDAS ALCOHOLICAS	LOGARITMICA	LINEAL	CUADRATICA	SEMI-LOG
TABACO	CUADRATICA	CUADRATICA	LOGARITMICA	SEMI-LOG
VIVIENDA	LOGARITMICA	CUADRATICA	CUADRATICA	LINEAL
GASTOS EN VIVIENDA	LOGARITMICA	CUADRATICA	LINEAL	LINEAL
GASTOS DEL HOGAR	LOGARITMICA	CUADRATICA	CUADRATICA	LINEAL
MUEBLES Y EQUIPO	LOGARITMICA	SEMI-LOG	LINEAL	CUADRATICA
VESTIDO Y CALZADO	LOGARITMICA	LINEAL	CUADRATICA	CUADRATICA
TRANSPORTE	CUADRATICA	CUADRATICA	LOGARITMICA	SEMI-LOG
CUIDADOS MEDICOS	CUADRATICA	CUADRATICA	LOGARITMICA	LINEAL
CUIDADOS PERSONALES	CUADRATICA	CUADRATICA	LINEAL	LOGARITMICA
ESPARCIMIENTO	CUADRATICA	CUADRATICA	LOGARITMICA	LINEAL
MATERIALES DE LECTURA	N.D.	LINEAL	N.D.	CUADRATICA
EDUCACION	CUADRATICA	CUADRATICA	LOGARITMICA	LOGARITMICA
OTROS	CUADRATICA	LOGARITMICA	LOGARITMICA	LINEAL

CUADRO 13
TIPO DE BIENES
COMPARACION CON ESTADOS UNIDOS

OBJETO DEL GASTO	CLASIFICACION	
	MEXICO	E.U.
ALIMENTOS	NECESARIO	NECESARIO
BEBIDAS ALCOHOLICAS	LUJO	LUJO
TABACO	NECESARIO	NECESARIO
VIVIENDA	LUJO	NECESARIO
GASTOS EN VIVIENDA	NECESARIO	NECESARIO
GASTOS DEL HOGAR	NECESARIO	NECESARIO
MUEBLES Y EQUIPO	LUJO	LUJO
VESTIDO Y CALZADO	LUJO	LUJO
TRANSPORTE	LUJO	LUJO
CUIDADOS MEDICOS	NECESARIO */	NECESARIO
CUIDADOS PERSONALES	LUJO	LUJO
ESPARCIMIENTO	LUJO	LUJO
MATERIALES DE LECTURA	N.D.	LUJO
EDUCACION	LUJO	LUJO
OTROS	LUJO	LUJO

*/ Aunque en otras formas de especificación se clasificó como un bien de lujo

Vale la pena mencionar que para el caso de Estados Unidos se ajustaron los datos por tamaño de familias con un promedio de 2.4 miembros; y en el caso de México, como se explicó anteriormente, se incluyó explícitamente el tamaño de la familia por decil de ingreso sin que este ajuste hubiera afectado los resultados obtenidos.

Los alimentos para ambos países resultaron ser un bien necesario, apoyando con ésto la ley de Engel; las bebidas alcohólicas un bien de lujo, teniéndose para Estados Unidos unas elasticidades mayores, lo que supone que en México el consumo de estas bebidas es mas común.

En el caso del tabaco obtuvimos que aunque en los dos países es un bien necesario, para los norteamericanos resulta ser un bien aún mas necesario, demostrando que para ellos es más difícil dejar este vicio, pues las elasticidades fueron muy cercanas a cero.

En cuanto a la vivienda pudimos observar una diferencia. En Estados Unidos, de acuerdo a estos resultados, es un bien necesario, mientras que en México es un bien

de lujo. Esto se puede deber a los criterios que encierran dentro de sí ambas clasificaciones. Los gastos en vivienda se clasificaron como necesarios en los dos países, mientras que los muebles y equipamiento del hogar como bienes de lujo, al igual que el transporte y el vestido y calzado.

Los cuidados de la salud para Estados Unidos son un bien necesario, y aunque para México también se clasificaron dentro de esta misma categoría, las elasticidades ingreso obtenidas para este último país fueron muy cercanas a la unidad, e incluso fueron ligeramente superiores al estimar las formas cuadrática y lineal.

Los cuidados personales resultaron en ambos casos como de lujo; al igual que los gastos en esparcimiento o diversiones y los gastos en educación y otros bienes. Sin embargo, resulta interesante resaltar en este punto que para Estados Unidos se obtuvieron elasticidades sumamente altas en cuanto a los gastos en educación, comparadas con las obtenidas para México; esto puede tener su razón al considerar que en este país vecino se encuentran algunas de las escuelas más importantes del mundo, y por lo tanto de las más caras; además, para el gobierno mexicano este rubro es también una prioridad, existiendo con esto un gran número de escuelas gratuitas. De cualquier forma, para los dos países es un bien de lujo.

Al realizar estas comparaciones se pudo observar también que en ambos casos la forma de especificación cuadrática, de acuerdo al criterio de correlación de Gujarati, fue casi siempre elegida como la mejor o la segunda mejor. Para Estados Unidos, de 15 bienes que se tienen clasificados, solamente en dos casos (bebidas alcohólicas y otros) no se eligió esta forma de especificación; y para México, de 14 bienes clasificados, también en dos ocasiones (gastos del hogar y muebles y equipo) se desechó la forma cuadrática. Con esto, se puede decir que esta forma de especificación, como era de esperarse, fue en términos generales la mejor que se pudo haber elegido. Esto debido a que esta forma incluye una variable independiente adicional.

V. CONCLUSIONES

A lo largo del presente estudio se pudieron corroborar las hipótesis centrales presentadas desde el inicio del mismo. Se pudieron analizar las variaciones en los patrones de consumo de los hogares en México, cuando el ingreso de éstos sufre modificaciones, suponiendo que los precios relativos de todos los bienes en la economía permanecen constantes. Este supuesto se pudo mantener debido al hecho de que los datos trabajados fueron de sección cruzada, es decir, estaban dados en un momento determinado del tiempo.

Con este propósito, se estimaron funciones de Engel de las principales categorías de bienes existentes, demostrándose en primer término que se cumpliera con las restricciones teóricas a que se enfrenta todo consumidor racional. Se puede corroborar la hipótesis planteada respecto a que las formas de especificación logarítmica y cuadrática mostraron la mayor bondad de ajuste, de esta forma, el modelo logarítmico arrojó en el caso de las 10 categorías de bienes presentadas R^2 's superiores a 92 por ciento, equivalentes a 98 por ciento en promedio, y, el cuadrático superior a 92 por ciento en el caso de todos los bienes, con excepción del "tabaco", y equivalentes a 97 por ciento en promedio.

Se probó la hipótesis de que la forma de especificación lineal no presentaría una alta bondad de ajuste por ser muy restrictiva y por implicar un comportamiento del consumidor opuesto a la intuición económica; y que la forma de especificación semilogarítmica mostraría su mejor bondad de ajuste para el caso de los alimentos, pues su forma implica que a medida que el ingreso aumenta, el consumo se va reduciendo.

Asimismo, se pudo corroborar la hipótesis planteada de que no nos encontraríamos en ningún caso con un bien de tipo inferior, esto debido al nivel de agregación de los datos.

Una conclusión más derivada de este trabajo se refiere al hecho de que la forma de especificación de la curva de Engel no afectó de manera importante los cálculos de las elasticidades ingreso de cada categoría de bienes. De hecho, con excepción de "vestido y calzado", las elasticidades obtenidas fueron muy similares. En este sentido, la forma de especificación no afectó la clasificación de los bienes en necesarios y de lujo, con excepción de "cuidados médicos y conservación de la salud", que arrojó una elasticidad ingreso muy cercana a la unidad.

Por otra parte, se pudo corroborar claramente para el caso de México la "ley de Engel", pues los "alimentos consumidos dentro del hogar" obtuvieron una elasticidad

menor a la unidad, indicando que a medida que se eleva el ingreso de las familias, el gasto en alimentos también se incrementa pero en menor proporción.

Se encontró que el "tabaco" es el bien "más necesario" para el caso de México dentro de la canasta de consumo de las familias, pues su elasticidad ingreso fue la más baja.

Cabe resaltar el hecho de que no se presentaron problemas serios de multicolinealidad, ni heteroscedasticidad, por lo que no hubo necesidad de corregirlos. De igual manera, no hubo necesidad de incluir dentro de los modelos ninguna otra variable adicional como podría haber sido el tamaño de las familias.

Finalmente, al realizar la comparación con Estados Unidos, curiosamente el "tabaco" resultó para ambos países un bien necesario, pudiéndose creer en principio que este producto debiera clasificarse como de lujo. En general, todos los bienes tuvieron prácticamente la misma clasificación con excepción de la "vivienda", clasificándose como un bien de lujo en México y como necesario en Estados Unidos.

APENDICE.**Resultados de las estimaciones.**

CUADRO 14

NOTACION

SIGLAS	DESCRIPCION
ALID	ALIMENTOS Y BEBIDAS CONSUMIDOS DENTRO DEL HOGAR
ALIF	ALIMENTOS Y BEBIDAS CONSUMIDOS FUERA DEL HOGAR
TABA	TABACO
VEST	VESTIDO Y CALZADO
VIVI	VIVIENDA, SERVICIOS DE CONSERVACION, COMBUSTIBLE Y ENERGIA ELECTRICA
MUEB	MUEBLES, ACCESORIOS, ENSERES DOMESTICOS Y CUIDADOS DE LA CASA
SALUD	CUIDADOS MEDICOS Y CONSERVACION DE LA SALUD
TPTE	TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
EDUC	SERVICIOS DE EDUCACION Y ESPARCIMIENTO
OTROS	OTROS BIENES Y SERVICIOS
GMT	GASTO MONETARIO TOTAL

LA "L" QUE ANTECEDE A LAS SIGLAS SIGNIFICA QUE AL VARIABLE SE ENCUENTRA EN TERMINOS LOGARITMICOS

EL "2" QUE PRECEDE A LAS SIGLAS SIGNIFICA QUE LA VARIABLE ESTA ELEVADA AL CUADRADO

CUADRO 15
 RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES
 TIPO DE ESPECIFICACION LINEAL

VAR. DEP.	CONSTANTE (T)	VAR. INDEP. (T)	ELASTICIDAD	R ²	D.U.	DESV. STD. VAR. DEP.	SUM. ERR. CUADRADOS	F	MEDIA V. DEP.	MEDIA V. INDEP.
ALID	32681.91 (4.8635)	0.2329 (8.7486)	0.5923	0.8935	0.8117	38415.32	1.260+09	76.53	80154.6	203823.4
ALIF	-3774.28 (-2.1655)	0.0713 (10.3274)	1.3508	0.9215	2.1417	11603.31	8.450+07	106.65	10760.3	203823.4
TARA	621.8759 (2.7949)	0.003218 (3.6511)	0.5133	0.5780	1.7786	638.94	1.380+07	13.331	1277.9	203823.4
VEST	-2319.69 (-3.0190)	0.1096 (36.0045)	1.1159	0.9931	2.1339	17253.73	1.620+07	1296.33	20019.8	203823.4
VIVI	1913.263 (4.7494)	0.0580 (36.3937)	0.8607	0.9932	1.1077	9143.029	4.420+07	1324.50	13752.1	203823.4
MURB	1217.822 (2.1967)	0.0750 (34.1819)	0.9262	0.9923	2.1914	11821.86	8.550+07	1168.34	16519.2	203823.4
SALID	-1070.941 (-1.1202)	0.04016 (10.6057)	1.1505	0.9253	1.8646	6524.33	2.540+07	112.48	7116.4	203823.4
TIPE	-13926.38 (-4.6305)	0.1859 (15.6822)	1.5811	0.9642	0.7236	29650.51	2.520+08	243.43	23964.7	203823.4
EDUC	-6741.71 (-4.5250)	0.09166 (15.5297)	1.5646	0.9638	1.1976	14622.31	6.180+07	241.17	11941.7	203823.4
OTROS	-9620.5 (-3.0136)	0.1444 (11.4209)	1.4856	0.9349	1.4446	23353.95	2.840+08	130.44	19821.0	203823.4

CUADRO 16
 RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES
 TIPO DE ESPECIFICACION SEMI-LOG

VAR. DEP.	CONSTANTE (t)	VAR. INDEP. (t)	ELASTICIDAD	\bar{R}^2	D.U.	DESV. STD. VAR. DEP.	SUM. ERR. CUADRADOS	F	MEDIA V. DEP.	MEDIA V. INDEP.
ALID	-515921.86 (-21.2530)	LQIT 49795.53 (24.6002)	0.6212	0.9853	1.0867	38415.32	1.730+08	605.17	80154.6	11.9705
ALIF	-153042.1 (-5.5718)	LQIT 13683.86 (5.9744)	1.2717	0.7940	0.6782	11603.31	2.220+08	35.70	10760.3	11.9705
TABA	-7623.07 (-4.7609)	LQIT 743.577 (5.5786)	0.5819	0.7699	2.6988	638.94	7.50+06	31.12	1277.9	11.9705
VEST	-231808.32 (-6.8216)	LQIT 21037.42 (7.4244)	1.0508	0.8574	0.6068	17253.75	3.40+08	55.12	20019.8	11.9705
VIVI	-119823.46 (-6.6985)	LQIT 11158.74 (7.4810)	0.8114	0.8593	0.8555	9143.029	9.40+07	55.97	13752.1	11.9705
MREB	-155797.81 (-6.6308)	LQIT 14395.16 (7.5474)	0.8714	0.8548	0.5595	11821.86	1.620+08	53.98	16519.2	11.9705
SALUD	-77426.04 (-3.8422)	LQIT 7062.58 (4.2030)	0.9924	0.6493	1.1977	6524.33	1.190+08	17.66	7116.4	11.9705
TPIE	-370649.3 (-4.2930)	LQIT 32915.47 (4.5795)	1.3735	0.6893	0.7611	29650.51	2.180+09	20.97	23964.7	11.9705
EDUC	-182835.12 (-4.3285)	LQIT 16271.43 (4.6197)	1.3426	0.6932	0.9076	14622.31	5.250+08	21.34	11941.7	11.9705
DTROS	-281900.93 (-3.8827)	LQIT 25205.5 (4.1634)	1.2717	0.6447	1.0420	23353.95	1.550+09	17.33	19821.0	11.9705

CUADRO 17
 RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES
 TIPO DE ESPECIFICACION LOGARITMICA

VAR. DEP.	CONSTANTE (t)	VAR. INDEP. (t)	ELASTICIDAD	R ²	D.M.	DESV. STD. VAR. DEP.	SUM. ERR. CUADRADOS	F	MEDIA V. DEP.	MEDIA V. INDEP.
LALID	2.6751 (5.0361)	LQ1 0.7095 (16.0201)	0.7095	0.9659	0.7638	0.5522	0.0829	256.64	11.169	11.9705
LALIF	-11.0380 (-7.6262)	LQ1 1.6440 (13.6221)	1.6440	0.9535	1.6016	1.2868	0.6160	185.56	8.642	11.9705
LTABA	-0.7904 (-0.8496)	LQ1 0.6695 (6.5681)	0.6695	0.8376	2.3613	0.5547	0.3995	47.44	7.024	11.9705
LVEST	-5.3558 (-9.2317)	LQ1 1.2443 (25.7213)	1.2443	0.9865	2.0454	0.9593	0.0989	661.58	9.539	11.9705
LVIVI	-0.8055 (-2.4165)	LQ1 0.8476 (30.4965)	0.8476	0.9904	1.6376	0.6524	0.0326	930.04	9.341	11.9705
LMUEB	-1.4447 (-5.0787)	LQ1 0.9158 (38.5233)	0.9158	0.9739	1.8527	0.7022	0.0237	1484.05	9.694	11.9705
LSALUD	2.2939 (-2.3631)	LQ1 0.9105 (11.2491)	0.9105	0.9331	1.6840	0.7195	0.2771	126.54	8.606	11.9705
LTPIC	-10.0436 (-20.3448)	LQ1 1.6300 (39.5184)	1.6300	0.9942	1.5224	1.2524	0.0719	1561.71	9.448	11.9705
LEDC	-10.2661 (-15.9093)	LQ1 1.5849 (29.6293)	1.5849	0.9898	1.2964	1.2202	0.1210	877.89	8.766	11.9705
LOTROS	-5.9817 (-8.1431)	LQ1 1.2870 (21.0115)	1.2870	0.9799	1.4431	0.9952	0.1586	441.48	9.424	11.9705

CUADRO 18
 RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES
 TIPO DE ESPECIFICACION CUADRATICA

VAR. DEP.	CONSTANTE (1)	VAR. INDEP. (2)	V. IND. CUAD. (3)	ELASTICIDAD	R ²	D.V.	DEV. STD. VAR. DEP.	SUM. ERR. CUADRADOS	F	MEDIA V. DEP.	MEDIA V. INDEP.	MEDIA VAR. IND. CUAD.
ALID	6511.49 (2.5978)	GNT 0.5131 (23.0136)	GNT2 -4.540-07 (-12.8127)	0.5830	0.9950	1.4070	30415.32	5.140+07	900.88	80154.6	203823.4	6.3710+10
ALIF	-6724.05 (-2.3115)	GNT 0.1018 (4.0108)	GNT2 -5.120-08 (-1.2443)	1.3220	0.9265	1.7368	11603.31	6.920+07	57.75	10760.3	203823.4	6.3710+10
TABA	-86.2446 (-0.3354)	GNT 0.0105 (4.9061)	GNT2 -1.220-08 (-3.5312)	0.4483	0.8266	3.5494	638.94	4.950+05	22.45	1277.9	203823.4	6.3710+10
VEST	-4133.86 (-3.6249)	GNT 0.1283 (12.9015)	GNT2 3.140-08 (-1.921)	1.5031	0.9948	2.1128	17253.73	1.060+07	877.82	20019.8	203823.4	6.3710+10
VIVI	1590.31 (2.1851)	GNT 0.0614 (9.6750)	GNT2 -5.60-09 (-0.3445)	0.8581	0.9925	1.2324	9143.029	4.300+06	604.16	13752.1	203823.4	6.3710+10
MUEB	130.047 (0.1472)	GNT 0.0862 (11.1207)	GNT2 -1.880-08 (-1.4992)	0.9186	0.9933	1.9511	11821.86	6.470+06	676.41	16519.2	203823.4	6.3710+10
SALUD	2240.26 (2.5859)	GNT 0.00597 (0.7907)	GNT2 5.740-08 (4.8902)	1.1987	0.9793	2.3049	6524.33	6.140+06	214.86	7116.4	203823.4	6.3710+10
PIE	-2279.31 (-1.8084)	GNT 0.0656 (5.9694)	GNT2 2.020-07 (11.3400)	1.6320	0.9978	1.6388	29650.51	1.300+07	2127.2	23964.7	203823.4	6.3710+10
EDUC	-959.883 (-1.6001)	GNT 0.0319 (6.1076)	GNT2 1.000-07 (11.8278)	1.6115	0.9980	1.4903	14622.31	2.940+06	2284.1	11941.7	203823.4	6.3710+10
OTROS	2510.97 (1.4474)	GNT 0.0191 (1.2667)	GNT2 2.100-07 (8.5814)	1.5464	0.9935	2.2626	23351.95	2.460+07	694.23	19821.0	203823.4	6.3710+10

CUADRO 19

COMPARACION DE COEFICIENTES Y ELASTICIDADES
INCLUYENDO Y SIN INCLUIR LA VARIABLE "H" TAMAÑO DE LA FAMILIA

Variable Depend.	LOGARITMICA				CUADRATICA			
	Coeficiente		Elasticidad		Coeficiente		Elasticidad	
	Con H	Sin H	Con H	Sin H	Con H	Sin H	Con H	Sin H
ALID	0.8245	0.7095	0.7095	0.5061	0.5061	0.5131	0.623	0.583
ALIF	1.655	1.644	1.644	0.0985	0.0985	0.1018	0.8075	0.922
TABA	0.8121	0.6695	0.8121	0.6695	0.0106	0.0105	0.5685	0.4483
VEST	1.3239	1.2443	1.3239	1.2443	0.1271	0.1283	1.1203	1.5061
VIVI	0.8409	0.8476	0.8409	0.8476	0.0619	0.0614	0.9205	0.8581
MUEB	0.8852	0.9138	0.8852	0.9138	0.0855	0.0086	0.8442	0.9186
SALUD	0.7364	0.9105	0.7364	0.9105	0.0663	0.006	1.2725	1.1987
TPTE	1.6691	1.63	1.6691	1.63	0.0656	0.0656	1.6072	1.632
EDUC	1.5358	1.5849	1.5358	1.5849	0.0318	0.0319	1.5957	1.6115
OTROS	1.1499	1.287	1.1499	1.287	0.0202	0.0191	1.6365	1.5464

Nota: LAS ECUACIONES QUE INCLUYEN "H", TOMAN ESTA VARIABLE COMO OTRA INDEPENDIENTE ADICIONAL.

EL COEFICIENTE QUE SE COMPARA SE REFIERE AL DEL GASTO MONETARIO.
SE PRESENTAN UNICAMENTE LOS RESULTADOS DE LAS FORMAS DE ESPECIFICACION
LOGARITMICA Y CUADRATICA POR SER ESTAS LAS DOS MEJORES ELEGIDAS.

INDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1. Clasificación de los bienes en normales (de lujo y necesarios) e inferiores.....	15
CUADRO 2. Algunas formas de especificación de las curvas de Engel en la literatura económica.....	22
CUADRO 3. Distribución del gasto corriente total por deciles de hogares de acuerdo a su ingreso (millones de pesos).....	31
CUADRO 4. Distribución del gasto corriente total por deciles de hogares de acuerdo a su ingreso (porcentajes).....	32
CUADRO 5. Cumplimiento de las restricciones presupuestal y adding-up	34
CUADRO 6. Comparación de la bondad de ajuste de los cuatro modelos	36
CUADRO 7. Elasticidades ingreso y clasificación de los bienes.....	37
CUADRO 8. Diagnóstico de multicolinealidad. Forma cuadrática.....	42
CUADRO 9. Resultados de la prueba Park y Glejser. Heteroscedasticidad.....	44
CUADRO 10. Elasticidades ingreso. Comparación con Estados Unidos.....	45

CUADRO 11. Comparación de la bondad de ajuste.	
Comparación con Estados Unidos.....	46
CUADRO 12. Mejor forma de especificación.	
Comparación con Estados Unidos.....	46
CUADRO 13. Tipo de Bienes.	
Comparación con Estados Unidos.....	47
CUADRO 14. Notación.....	52
CUADRO 15. Resultados de las estimaciones.	
Tipo de especificación lineal.....	53
CUADRO 16. Resultados de las estimaciones.	
Tipo de especificación semi-logarítmica.....	54
CUADRO 17. Resultados de las estimaciones.	
Tipo de especificación logarítmica.....	55
CUADRO 18. Resultados de las estimaciones.	
Tipo de especificación cuadrática.....	56
CUADRO 19. Comparación de coeficientes y elasticidades entre los modelos logarítmico y cuadrático.....	57

BIBLIOGRAFIA

- Call, Steven T. y Holahan William L. (1983), Microeconomía, Segunda Edición, Grupo Editorial Iberoamérica.
- Chiang, Alpha (1967), Métodos fundamentales de economía matemática, Amorrortu Editores, Buenos Aires.
- Cramer, J.S. (1971), Empirical econometrics, North Holland.
- Friedman, Lee S. (1984), Microeconomic Policy Analysis, Mc. Graw Hill, Inc., EEUU.
- Green, H.A. John (1971), La teoría del consumo, Alianza Universidad.
- Gujarati, D. (1978), Basic econometrics, McGraw-Hill, Inc.
- Heath, C. Jonathan (1980), Engel Curves and Income Elasticities, University of Pennsylvania, documento no publicado.
- Henderson, James M. y Quandt Richard E. (1980), Microeconomic theory. A mathematical approach, Third Edition, McGraw-Hill, Inc.
- INEGI, SPP (Abril 1989), Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares 1983-1984, Avances de información especial, Distribución del gasto de los hogares, 4o. trimestre de 1984.
- INEGI, SPP (1984), Informe metodológico de la encuesta nacional de ingreso gasto de los hogares 1983-1984, copias no publicadas.
- INEGI, SPP (1987), Encuestas en hogares, Serie de lecturas V.
- Intriligator, M.D. (1978), Econometric models, techniques and applications, Prentice-Hall, Inc.
- Johnston, J. (1972), Econometric methods, Second Edition, International Student Edition.
- Kmenta, J. (1971), Elements of econometrics, Macmillan Publishing Co., Inc.

- Laidler, David (1977), Introducción a la microeconomía, Editorial Limusa.
- Le Roy, Roger Miller (1980), Microeconomía, McGraw-Hill, Inc.
- Maddala, G.S. (1977), Econometrics, McGraw-Hill, Inc.
- Mendenhall, W. y Reinmuth J. (1978), Estadística para administración y economía, Tercera Edición, Wadsworth International Iberoamérica.
- Nicholson, Walter (1985), Microeconomic Theory. Basic Principles and Extensions, Third Edition, CBS College Publishing, EEUU.
- Phlips, L. (1974), Applied consumption analysis, North Holland.
- Pindyck, Robert S. y Rubinfeld Daniel L. (1981), Econometric and models economic forecast, Second Edition, McGraw-Hill, Inc.
- Theil, H. (1971), Principles of econometrics, John Wiley and Sons, Inc.
- Theil, H. (1975), Theory and measurement of consumer demand, North Holland.
- Varian, Hal R. (1978), Microeconomic analysis, First Edition, W.W. Norton & Company Inc.