



ASOCIACION ARGENTINA  
DE ECONOMIA POLITICA

ANALES | ASOCIACION ARGENTINA DE ECONOMIA POLITICA

# XLIII Reunión Anual

Noviembre de 2008

ISSN 1852-0022

ISBN 978-987-99570-6-6

Estimaciones paramétricas de funciones de Engel.  
Una introducción

**Juan C. Cid**  
**Jorge A. Paz**

## **Estimaciones paramétricas de funciones de Engel. Una introducción**

Juan C. Cid\*  
Jorge A. Paz\*\*

\* Dirección Provincial de Estadísticas y Universidad Nacional de Salta.

\* Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Universidad Nacional de Salta, Argentina.

### **Resumen**

En este trabajo se estiman funciones de Engel y de Rothbarth del gasto en alimentos y bienes adultos (respectivamente) para una muestra de hogares de Argentina relevados por la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 2004/2005.

Con estas funciones se pretende estudiar la relación existente entre el ingreso del hogar y la proporción asignada a cada tipo de bien, la existencia de economías de escala en el consumo del hogar y el costo económico de los niños.

Al diferenciar por estratos de ingreso del hogar, los resultados son consistentes con el modelo teórico propuesto por Barten (1964).

Códigos JEL: [D1] [R2]

### **Abstract**

In this paper, Engel and Rothbarth functions of food and adult good expenditures are estimated (respectively) for a sample of households in Argentina surveyed by the National Household Expenditure Survey 2004/2005.

By means of these functions, the aim is to study the existing relationship between household income and the proportion assigned to each type of good, the existence of scale economies in household consumption and the economic cost of children.

By differentiating household income by strata, results are consistent with the theoretical model proposed by Barten (1964).

JEL Codes: [D1] [R2]

# Estimaciones paramétricas de funciones de Engel. Una introducción<sup>1</sup>

Juan C. Cid\*  
Jorge A. Paz\*\*

\* Dirección Provincial de Estadísticas y Universidad Nacional de Salta.

\* Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Universidad Nacional de Salta, Argentina.

## I. Introducción

La coexistencia de bienes de consumo individual y de consumo colectivo dentro de un hogar plantea un interesante desafío interpretativo a la economía teórica y empírica. Supóngase un hogar compuesto por una sola persona y dos bienes, uno puramente privado —como la comida— y otro público, como los servicios de la vivienda en la que se habita. Hasta un cierto punto, la adición de adultos a ese hogar aumentará poco o nada el consumo del bien compartido (vivienda), por lo que los recursos liberados por este efecto ingreso podrán destinarse a la compra de una mayor cantidad del bien privado, más aun en los hogares pobres que se encuentran cerca o por debajo de los umbrales de pobreza.

En este documento se somete a test empírico una hipótesis de este tipo mediante la estimación de ecuaciones de Engel, que describen la relación entre el gasto de una unidad de consumo (individuo u hogar) en algún bien o servicio, y el gasto total, permaneciendo fijos los precios. Dicha función puede ser descrita como  $w_i = g_i(X, z)$ , donde  $w_i$  es la fracción del gasto destinado al rubro o bien  $i$ ,  $X$  el ingreso (la riqueza o el gasto total), y  $z$  un vector de características de la unidad de consumo, tales como la edad o el género de un individuo y/o la composición del hogar<sup>2</sup>.

De esta función, compatible con una de demanda marshalliana, se desprende la primera Ley de Engel: Si bien el gasto en alimentos aumenta con el aumento del tamaño de la familia, como se presupone, la proporción del gasto total destinada a alimentos decrece con el ingreso. Esta ley, derivada de la experiencia empírica, es contradictoria con lo afirmado en el primer párrafo. Siendo los alimentos un bien no público dentro del hogar y cumpliéndose algunos supuestos acerca de sus elasticidades ingreso, la teoría predice que el gasto proporcional en alimentos respecto al gasto total aumentará conforme crezca el tamaño del hogar. Queda por contestar una pregunta más: ¿Qué ocurre con el gasto en alimentos cuando quien se agrega al hogar es un niño? Las ecuaciones estimadas permiten conocer las escalas de equivalencia en el consumo y el costo económico de los niños, un elemento de suma importancia para los estudios de pobreza y desigualdad.

Este trabajo de carácter introductorio, está organizado de la siguiente manera. En la próxima sección se repasa lo escrito hasta el momento en relación con el cómputo de escalas de equivalencia y de economías de escala en el hogar. Obviamente se trata de una bibliografía seleccionada a partir de los innumerables estudios sobre el tema. En la sección III se esboza la teoría microeconómica subyacente, la que permite formular algunas predicciones

---

<sup>1</sup> Esta investigación recibió financiamiento de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 32604), del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET PIP 5058) y del Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta. Se agradece a las Direcciones provinciales de Estadística de Chaco, Salta, Santiago del Estero y Tucumán, que facilitaron las bases de datos para la investigación. Esas instituciones no son responsables de las opiniones que pudieran expresar los autores..

<sup>2</sup> Para detalles puede consultarse Lewbel (2006).

que serán evaluadas con el trabajo empírico. La sección IV se ocupa de la descripción de los datos usados para la prueba empírica. En la sección V se discuten los resultados alcanzados. En la sección VI se presentan las principales conclusiones que pueden obtenerse de esta etapa del estudio.

## II. Revisión de la literatura

El primer estudio sobre los presupuestos familiares similar al presente es el del propio Engel (1895), en cuyo desarrollo el autor propone como indicador de bienestar familiar la proporción del gasto total que se destina a los alimentos. Los hogares con proporciones idénticas de gasto en alimentos respecto al gasto total, gozan de un bienestar equivalente independientemente de su tamaño y composición. La derivación en términos de recomposición de ingresos es clara: el aumento del tamaño del hogar requiere una compensación adicional que ubique a la familia en el mismo nivel de bienestar anterior al cambio: Es decir el suplemento deberá ser suficiente para que la familia gaste en alimento proporcionalmente lo mismo que antes del aumento de su tamaño.

Para conocer la escala de equivalencia, tanto el trabajo seminal de Engel como otros posteriores, proponían la estimación de funciones lineales del tipo:  $w_i = \beta_0 + \beta_1 X$ , donde  $w_i$  es la proporción del gasto total destinada a la finalidad  $i$ ,  $X$  representa el gasto total, y  $\beta_0$  y  $\beta_1$ , parámetros a estimar (véase una aplicación en Giovanni y Liberati, 2005). Pero a partir de los trabajos de Working (1943) y Leser (1963) comenzaron a proponerse especificaciones alternativas. De las conocidas como los modelos Working-Leser, la más común es la siguiente:  $w_i = \beta_0 + \beta_1 \log(X)$ .

Debido a algunos problemas propios derivados de los supuestos del método de Engel, Rothbarth (1943) propuso como alternativa el uso del gasto en bienes adultos como un indicador de bienestar. La idea subyacente es que la llegada de un niño al hogar obliga a los miembros adultos a reducir el consumo de bienes “adultos” orientando el gasto hacia otro tipo de bienes propios de la crianza de los niños. El cálculo de la compensación es similar al de Engel: Se debe determinar cuál es el monto necesario para llevar la proporción de gasto en bienes adultos en el total de gastos, al nivel previo al cambio.

Tanto el método de Engel como el de Rothbarth se usan para calcular el costo económico de los niños. Lanjow y Ravallion (1995) desarrollaron un procedimiento basado en el trabajo de Barten (1964) para conocer no sólo el costo económico de los niños, sino también las escalas de equivalencia en el consumo dentro del hogar. Es la técnica aplicada luego por Deaton y Paxson (1998) a un conjunto de países diferenciados por su nivel de desarrollo relativo.

Estos autores desarrollan un modelo teórico atribuido a Barten (1964), y luego introducen el concepto de economías de escala en el consumo de los hogares. Para ellos la fuente primera de economías de escala en el consumo es la presencia de bienes públicos que pueden ser compartidos por los miembros del hogar sin necesidad de replicar la escala conforme la familia aumenta de tamaño. Un buen ejemplo de tales bienes es la vivienda de alquiler. Con datos provenientes de 7 países (Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia, Taiwán, Tailandia, Pakistán y Sud África) computan funciones de Engel y encuentran que la evidencia empírica es opuesta a las predicciones del modelo teórico. Manteniendo constante el gasto por miembro, a) el gasto per cápita en alimentos disminuye conforme aumenta el tamaño del hogar, y b) el tamaño del efecto es también contrario a dichas predicciones: Más elevado en los EEUU, Gran Bretaña y Francia, y débil en Tailandia, Pakistán y Sud África. A este hallazgo se denominó la paradoja de Deaton y Paxson.

Gan y Vernon (2003) orientan su investigación con el fin de resolver esta paradoja. Para ello computan ecuaciones de Engel con una pequeña variante: Usan como variable a explicar la proporción del gasto en alimentos respecto a la suma de gastos en alimentos y vivienda. En este estudio el gasto en alimentos es considerado el más privado de ambos, y el gasto en

vivienda el más público, tratando de adaptar la información empírica al bien privado y público del modelo de Barten. Lasso (2003) aplica las ideas de Gan y Vernon a datos de Colombia y encuentra que, ciertamente, la paradoja se resuelve y que los datos son compatibles con la hipótesis teórica de Barten.

Para el caso argentino se han encontrado tres investigaciones aplicadas que si bien no se ocupan de la estimación del costo económico de los niños y las economías de escala en el hogar, usan como fuente de datos encuestas de gastos de los hogares: La de Bergés y Casella (2007) y la de Navajas (2007) con datos de la Encuesta Nacional de gastos de los Hogares 1996-97 (ENGH 96-97) y la de Kozak (1989) con información proveniente de la Encuesta de Gastos e Ingresos de 1984-85 (EGI 84-85).

Berges y Casella (2007) estiman demanda por alimentos para dos grupos de población, pobres y no pobres. Este trabajo proporciona datos muy útiles sobre elasticidades precio, gasto e ingreso para un grupo de importantes alimentos que conforman la Canasta Básica y propone un ejercicio de estática comparativa para discutir la pertinencia de las políticas públicas de ayuda orientadas a los más pobres.

Siempre centrado en el consumo de bienes, Kozak (1989) obtiene los parámetros de funciones de Engel para bienes provistos por empresas públicas en la Argentina durante los años ochenta: Electricidad, teléfonos, gas natural y combustible. Los resultados son elasticidades ingreso para cada uno de dichos bienes. La fuente de datos fue la EGI 84-85, realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), y su ámbito de aplicación Capital Federal y el Gran Buenos Aires.

Navajas (2007) explora en su artículo la importancia del ingreso y de otras características del hogar (entre las que figuran el tamaño de la familia) para explicar el consumo familiar de gas natural y líquido. Obtiene las elasticidades precio e ingreso de estos bienes y evalúa las implicaciones de bienestar.

En la próxima sección se examina con un grado de detalle mayor la hipótesis de Deaton y Paxson (1998) basada en el modelo de Barten. Cabe adelantar lo siguiente: La paradoja existe si dadas las soluciones del modelo de Barten se aceptan los supuestos acerca del signo y las magnitudes relativas de las elasticidades de gasto implicadas en el modelo.

### III. Teoría

El problema examinado empíricamente en este estudio parte de un sencillo modelo microeconómico debido a Barten (1964) y ciertas extensiones que surgen del posterior tratamiento que Deaton y Paxson (1998) hacen de dicho modelo. Los individuos obtienen satisfacción del consumo de dos tipos de bienes: Uno enteramente privado ( $q_f$ ), y otro que puede ser compartido por los miembros del hogar ( $q_h$ ). El aumento del tamaño del hogar no cambia el precio del bien privado ( $p_f$ ), pero sí el del bien compartido ( $p_h$ ) pues ahora el denominador sobre el que se divide el gasto es menor. Esto equivale a una disminución de precio del bien público que provoca un efecto ingreso (positivo) y un efecto sustitución (negativo). Si el bien privado es una necesidad, el efecto sustitución será pequeño y el consumo *per cápita* aumentará por el efecto ingreso.

El resultado se obtiene maximizando una función de utilidad con los bienes  $q_f$  y  $q_h$  como argumentos, y sujeta a una restricción presupuestaria en la que se supone que el agente gasta todo su ingreso en el consumo de estos dos bienes. Aplicando este procedimiento Deaton y Muellbauer (1986), obtienen la siguiente función de demanda para  $q_f$ :

$$\frac{q_f}{n} = \frac{\phi_f(n)}{n} g_f, \quad [1]$$

donde  $n$  es el tamaño del hogar,  $\Phi_i(n)$  los coeficientes que reflejan las economías de escala del hogar y  $g_f(x, p_f, p_h)$  es la función de demanda para un hogar unipersonal. Tomando logaritmos a esta función y diferenciando con respecto a  $\ln n$ , se obtiene:

$$\gamma^* = \frac{\delta \ln(q_f/n)}{\delta \ln n} = \sigma_h(\epsilon_{fx} + \epsilon_{ff}) - \sigma_f(1 + \epsilon_{ff}) > 0, \quad [2]$$

en la que  $\gamma^*$  es la elasticidad del consumo per cápita del bien  $f$  con respecto al tamaño del hogar,  $\sigma_i$  es la medida de economía de escala del  $i$ -ésimo bien ( $i=f, h$ ), y donde  $\epsilon_{ff}$  y  $\epsilon_{fx}$  son las elasticidades precio e ingreso del bien  $f$ , respectivamente.

Lo que interesa aquí de las consideraciones anteriores derivadas del modelo de Barten, es que la validez de [2] es un tema empírico, y que la magnitud (o “el valor”) de las elasticidades será variable según el nivel de desarrollo de los países y/o del sector social analizado. Deaton y Paxson (1998) suponen que en los países pobres la demanda por un bien privado como el alimento es elevada y que, por lo tanto, su elasticidad ingreso será igualmente elevada y su elasticidad precio baja (siempre en valor absoluto). Para un bien puramente privado  $\sigma_f = 0$  (y para uno compartido  $\sigma_h = 1$ ), (2) es equivalente a:

$$\epsilon_{fx} > \epsilon_{ff}, \quad [3]$$

esto es que el valor absoluto de la elasticidad precio de la demanda del bien  $f$  sea menor que su elasticidad ingreso. Como lo muestran Deaton y Paxson (1998),  $\epsilon_{fx}$  es muy variable según el nivel desarrollo. Cuando  $f$  es “alimentos”, los valores de  $\epsilon_{fx}$  van de 0,75 en Tailandia a 0,5 en Gran Bretaña, con proporciones de 0,4 y 0,2 del gasto en alimentos sobre el gasto total en uno y otro país, respectivamente.

Resumiendo, si bien es posible encontrar casos anómalos, del modelo de Barten (1964) se desprenden las dos predicciones siguientes:

- a. Manteniendo constante el gasto per cápita, la demanda por bienes privados aumentará conforme aumente el tamaño del hogar.
- b. Manteniendo constante el gasto per cápita y el tamaño del hogar, la demanda por bienes privados en el hogar disminuirá conforme aumente la proporción de niños en el hogar.

La formación de familias y el aumento en su tamaño, provoca entonces un efecto ingreso por generar economías de escala en el consumo de determinados bienes públicos en el hogar. A medida que el tamaño aumenta debería aumentar proporcionalmente el consumo destinado a bienes privados, por ese efecto ingreso. Entre esos bienes privados se encuentran los alimentos. Además, ese aumento proporcional en bienes privados debería ser mayor en los hogares con menores ingresos, debido a que estos se encuentran más cerca del umbral del consumo mínimo de dichos bienes.

Como se mencionó ya en la sección anterior, Deaton y Paxson (1998) analizaron evidencia para un grupo de países y encontraron que ninguna de estas dos predicciones del modelo de Barten se apreciaba con los datos. Hay fuerte relación negativa entre el tamaño del hogar y la proporción del gasto en alimentos y esta elasticidad es mayor, en valor absoluto, en los países con menor ingreso per cápita.

#### IV. Metodología y datos

##### A- El método de Engel

Para la estimación de la ecuación de Engel se sigue el denominado modelo de Working-Leser (Working, 1943; Leser, 1963) que consiste en una regresión con la participación de los alimentos con respecto al logaritmo del gasto *per cápita*, más controles con características demográficas de los hogares.

$$w_f = \beta_0 + \beta_1 \ln\left(\frac{x}{n}\right) + \beta_2 \ln n + \sum_{k=1}^K \eta_k \frac{n_k}{n} + \xi \mathbf{v} + \epsilon, \quad [4]$$

donde  $w_f$  es la proporción del gasto en alimentos en el total de gasto,  $x$  el gasto total,  $n$  la cantidad de miembros en el hogar,  $n_k$  el número de personas en la categoría  $k$  (menores de 14 años de edad, por ejemplo),  $\mathbf{v}$  un vector que contiene una variedad de variables que serán analizadas más adelante (educación del jefe y quintil de ingreso familiar, por ejemplo), y  $\epsilon$  el error aleatorio. Por su parte  $\beta_i$ ,  $\eta_k$  y  $\xi$  son parámetros a estimar. Esta especificación está diseñada para captar por separado los efectos demográficos provenientes tanto del tamaño del hogar ( $n$ ), como de su composición, representada en este caso por la razón  $n_k/n$ .

Hay dos caminos para estudiar la relación entre el gasto *per cápita* ( $GPC=x/n$ ), el tamaño del hogar y  $w_f$ . Por un lado pueden estimarse regresiones no paramétricas que resultan sumamente interesantes debido a la escasa exigencia de supuestos acerca de la forma de las distribuciones conjuntas. Por otra parte está la alternativa consistente en aplicar el tradicional método lineal por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Este último camino es el que se sigue en el presente estudio y que tiene sus antecedentes en el conjunto de trabajos que se ocuparon del tema desde sus inicios.

La literatura sugiere tener en cuenta dos problemas derivados al estimar los parámetros de la ecuación anterior<sup>3</sup>. En primer lugar la subespecificación de la respuesta de  $w_f$  ante cambios en el  $GPC$ , dada la correlación negativa entre el  $GPC$  y el tamaño del hogar. Un segundo problema es el error de medida en  $\ln(x/n)$ . Debido a que  $w_f$  y  $GPC$  son construidos ambos a partir de la misma información de gastos, los errores de  $w_f$  y de  $\ln(x/n)$  estarán inevitablemente correlacionados. El primer problema puede ser tratado introduciendo cambios en la especificación de base. Una posibilidad que se prueba en este trabajo es la introducción del cuadrado de  $\ln(x/n)$ , aunque Deaton y Paxson (1998) sugieren probar usando, entre otros métodos, la forma funcional flexible de Fourier que incluye otras variables además del término cuadrático para el logaritmo del  $GPC$ . El segundo problema puede atacarse estimando la ecuación básica por el método de variables instrumentales (Mínimo cuadrado en dos Etapas, MC2E) y usando como instrumento el ingreso per cápita, variable que está disponible en las bases usadas en el presente trabajo.

### *B- El método de Rothbarth*

El gasto realizado por el hogar en bienes adultos puede ser usado como una medida de bienestar de los miembros adultos del hogar, por lo que si tales gastos se reducen por la presencia de niños, es debido a una redirección del gasto hacia los niños. Para calcular el costo de los niños, el método de Rothbarth requiere conocer cuál sería la caída en el ingreso que podría provocar una reducción del gasto en bienes adultos equivalente a la ocasionada por la presencia de niños adicionales en el hogar. La aplicación del método de Rothbarth requiere la definición operativa de "bienes adultos". En la literatura aparecen definiciones amplias como la usada por el propio Rothbarth, hasta la más estrecha que incluye alcohol, tabaco, calzado y prendas de vestir para adultos.

### *C- El cómputo de las escalas de equivalencia*

Para computar las escalas de equivalencia es necesario contar con un hogar base sobre el cual realizar todas las comparaciones con hogares de distinto tamaño y composición. El gasto realizado por un "hogar base" compuesto por dos personas adultas será simbolizado por  $x^0$ , con lo cual se puede definir la proporción del gasto que este hogar realiza en alimentos ( $w_f^0$ ), de la siguiente manera:

<sup>3</sup> Véase Deaton (2000) para detalles.

$$w_f^0 = \beta_0 + \beta_1 \ln\left(\frac{x^0}{2}\right) + \eta \ln 2 + \eta_a \frac{2}{2}.$$

Dado que  $n=2$  y que  $n_k=2$ .

Si a este hogar se suma un niño, la ecuación anterior se modifica de la siguiente manera:

$$w_f^1 = \beta_0 + \beta_1 \ln\left(\frac{x^0}{3}\right) + \eta \ln 3 + \eta_a \frac{2}{3} + \eta_c \frac{1}{3}.$$

Con la escala de equivalencia se espera obtener el gasto necesario para mantener a la familia en el nivel de bienestar antes de que se incorpore el tercer miembro ( $\Delta x = x_1 - x_0$ ), por lo que puede obtenerse igualando ambas ecuaciones y resolviendo para  $x$ :

$$\frac{x^1}{x^0} = e^{\left(1-\frac{\eta}{\beta}\right) \ln \frac{3}{2} + \frac{\eta_a - \eta_c}{3\beta}}.$$

Los datos necesarios para aplicar esta fórmula, provienen de las estimaciones de las funciones de Engel o de Rothbarth, explicadas en los apartados previos.

#### *D- Los datos*

La segunda Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares fue realizada por el sistema estadístico nacional durante los años 2004 y 2005 (en adelante, ENGH 2004-05). El objetivo de una encuesta de estas características es obtener información sobre los ingresos y gastos de los hogares, con el propósito de actualizar las ponderaciones de los distintos bienes y servicios que se emplean en la estimación del Índice de Precios al Consumidor. Sin embargo, dicho producto está lejos de agotar la utilidad de la encuesta. Sus resultados sirven además para caracterizar a los hogares particulares de nuestro país y vincular sus condiciones distintivas (la composición, la edad y el nivel educativo del jefe, el monto del ingreso familiar, etc.) con el acceso que logran a los distintos bienes y servicios. La ENGH 2004-05 se distinguió por cubrir también los hogares pertenecientes al ámbito rural.

Para el presente trabajo se usaron datos correspondientes a las provincias de Chaco, Salta, Santiago del Estero y Tucumán, es decir que componen la muestra tres de las seis provincias que forman el Noroeste Argentino y una correspondiente al Nordeste. Luego de depuradas las bases y eliminados los casos con datos faltantes, la muestra finalmente analizada fue de 4077 hogares.

Para la aplicación del método de Engel se tomó como variable dependiente los gastos realizados por los hogares que fueron clasificados en la División 1: Alimentos y bebidas. En las regresiones en las que se incorporan las consideraciones de Barten (1964) se agregaron a estos gastos, tal como lo hacen Gan y Vernon (2003) los de la División 3: Propiedades, combustibles, agua y electricidad. La aplicación del método de Rothbarth requirió un trabajo más minucioso de armado de la variable dependiente. La necesidad de contar con el total de gastos en "bienes adultos" por hogar hizo que se computaran los gastos en el Grupo Tabaco, las Clases Bebidas Alcohólicas y Juegos de Azar y en los Artículos: Ropa para hombres, Ropa para Mujeres y Calzados para ambos géneros. Esta es la clasificación detallada para la aplicación del método de Rothbarth.

Las variables explicativas fueron las específicas para las funciones a estimar (gasto por miembro y tamaño del hogar), la proporción de menores entre 0 y 4 años de edad en el hogar, proporción de activos, la propiedad de la vivienda, el trimestre en el que se registraron los datos, la provincia de residencia habitual del hogar, el área (urbana/rural) de



residencia, el género y el nivel educativo del jefe de hogar. Las economías de escala son capturadas calculando la elasticidad de la proporción del gasto en alimentos con respecto al logaritmo del número de miembros del hogar.

## V. Resultados

Puede apreciarse en la Tabla 1 que los hogares de la muestra usada gastan el 47,6% en alimentos y bebidas y ese porcentaje se eleva al 79,3% cuando el denominador no es el gasto total sino el gasto en alimentos (y bebidas) y viviendas. Se aprecia también que un poco más de 1 de cada 4 hogares está conducido por mujeres y que más de 70 de cada 100 jefes de hogar tienen primaria completa o menos como máximo nivel educativo alcanzado. Además, el 85% de los hogares de la muestra residen en zonas urbanas.

Se muestran en la Tabla 2 los resultados de dos grandes grupos de regresiones: la que usa la proporción del gasto total aplicada a la compra de alimentos (Columna 1) y la proporción del gasto en alimentos más el gasto en vivienda aplicada a la compra de alimentos (Columna 2). La estimación se hizo usando el método de variables instrumentales, siendo el instrumento el ingreso per cápita de los hogares más las demás variables exógenas excluyendo el logaritmo del tamaño del hogar. Se presentan en la tabla las estimaciones robustas a cualquier tipo de heteroscedasticidad, pues los test realizados a las regresiones mínimocuadráticas iniciales (White, Breusch y Pagan) permiten rechazar la hipótesis nula de homoscedasticidad de los residuos. Estas regresiones iniciales fueron estimadas siguiendo los trabajos pioneros sobre el tema, como los de Working (1943) y Leser (1963).

Las escalas de equivalencia se introducen en estas regresiones a través de la estructura por edades del hogar. Como puede verse se consideraron las proporciones de niños entre 0 y 4 años, entre 5 y 9, entre 10 y 14 y los mayores de 64, quedando como grupo de referencia los individuos ubicados en edades centrales: 15 a 64 años. Como variables de control se incluyeron además en ambas regresiones el trimestre al que corresponde el gasto, la provincia y la zona (rural/urbana) de residencia, el régimen de tenencia de la vivienda (propietario, inquilino u ocupante), la tasa de actividad del hogar, el género y el nivel educativo del jefe de hogar.

La tasa de actividad permite capturar el efecto del mayor gasto de energías y proteínas requeridos por la actividad económica de la población, como así también la menor disponibilidad de tiempo para la producción de mercancías domésticas (*commodities*) y por tanto una probabilidad más elevada de sustituir éstas por mercancías asequibles en el mercado (comidas en restaurantes, por ejemplo).

Los resultados son, en general, consistentes con lo esperado. Antes de comentar los puntos centrales discutidos en este estudio es interesante notar que los hogares conducidos por mujeres gastan una fracción menor en alimentos que los hogares idénticos en todo, pero que son comandados por varones. Además la proporción destinada a alimentos es mayor en Santiago del Estero (provincia de referencia) y en las áreas rurales. Un resultado interesante con todo lo demás constante, el gasto en alimentos decrece conforme aumenta el nivel educativo del jefe de hogar. Se aprecia asimismo un efecto importante sobre el nivel de gasto en alimento del régimen de tenencia de la vivienda. En ambas regresiones el efecto es el mismo (de signo negativo) aunque más fuerte cuando la variable dependiente es la proporción del gasto en alimento con respecto al alimento más la vivienda. La única es que el resto de hogares que se usa como control, supongamos por un momento que la mayoría son ocupantes intrusos, tienen menor nivel cultural, de ingresos "reales", etc, y entonces destinan más a comida; en los propietarios hay más % de profesionales, empresarios, etc, que en los de control y allí –en los primeros- estaría más subdeclarado el ingreso y el gasto, por eso la proporción que terminamos observando de gasto en comida es "sorprendentemente" más baja.

Al mirar las variables relevantes para la investigación se aprecia que manteniendo el GPM constante, la participación del gasto en alimento respecto al gasto total disminuye conforme aumenta el tamaño del hogar ( $\ln n$ ). La evidencia va en la dirección de los hallazgos de Deaton y Paxson (1998), los que según los autores, son contradictorios con la predicción del modelo de Barten. Además se observa que  $w_f$ , la proporción del gasto destinado al rubro alimentos, disminuye conforme aumenta el GPM. Otro resultado compatible con el de los autores mencionados. No obstante, cuando se considera la participación del gasto en alimento respecto al gasto en alimento y vivienda, ambos coeficientes se vuelven positivos y siguen siendo altamente significativos. Estos resultados se condicen con las predicciones del modelo de Barten y con los hallazgo empíricos de Gan y Vernon (2003).

En cuanto a las escalas de equivalencia se concluye que la sustitución de un adulto por un niño entre 0 y 4 años de edad, reduce la demanda por alimentos del hogar, por lo que disminuye también la proporción de alimentos en el gasto total. Para la segunda regresión (alimentos/alimentos más vivienda), la presencia de menores en el hogar no resulta importante para explicar la proporción del gasto en alimento, con la excepción de los menores entre 5 y 9 años, que resulta marginalmente significativa.

En la Tabla 3 se muestran los resultados de la regresión que suele usarse para aplicar el método de Rothbart. Como puede verse aquí, los bienes adultos usados en las regresiones son considerados por la población bienes normales, pues su elasticidad ingreso es siempre positiva. También se observa que la proporción del gasto destinado a este tipo de bienes aumenta conforme aumenta la cantidad de miembros del hogar. Si bien sería interesante evaluar los resultados de varias de las variables incluidas en las regresiones, los comentarios siguientes se referirán a las escalas de equivalencia. La Tabla 3 muestra dos regresiones: la que incluye sólo la dimensión edad de los menores y la que además incorpora el género. En todos los casos, un aumento en la proporción de menores de 10 años reduce la proporción del gasto destinado a bienes adultos. Pero la desagregación por género muestra que la reducción es mayor en los casos en los que el niño es varón.

En las tablas 4 y 5 se estiman ecuaciones de Engel para hogares ubicados en estratos extremos de la distribución del ingreso familiar de la provincia de residencia. Así, en la Tabla 4 se toman, por un lado, los quintiles 1 y 2 (denominados en la tabla "Bajo") y, por otro, los quintiles 4 y 5 (denominados en la tabla "Alto"). Por su parte en la Tabla 5 se hace aún más extrema la comparación pues se trabaja directamente con los quintiles 1 y 5. Según lo explicado anteriormente en este documento es la diferencia en el signo y el tamaño de los parámetros estimados, entre los hogares de diferente nivel económico, aproximado por el ingreso del hogar.

Puede verse en estas tablas que los resultados obtenidos van en la dirección de las predicciones del modelo de Barten: Para la regresión de alimentos respecto al gasto total, no puede rechazarse la hipótesis de igualdad a cero del coeficiente para la variable  $\ln n$ . En cambio, al computar los parámetros para la proporción del gasto en alimento respecto al gasto en alimento más vivienda, la significatividad estadística para  $\ln n$  es elevada y positiva, y el efecto es mayor en los hogares relativamente más pobres. No obstante, la diferencia de los parámetros es mayor al incluir en la comparación los hogares medio-bajo y medio-alto (Tabla 4).

Pero de todas las diferencias llama la atención la elasticidad ingreso del gasto en alimento, diferenciada por estrato de ingreso del hogar. Puede verse en la Tabla 4 que esta es un poco más de tres veces mayor en los hogares más pobres cuando se considera sólo el gasto en alimentos y vivienda. Esto quiere decir que el efecto ingreso es muy elevado en los hogares más pobres. También puede verse que cuando se considera el total de gasto, los hogares ricos reducen más que los pobres en términos absolutos su consumo en alimentos, lo que es otra variante consistente con el modelo de Barten.

## **VI. Conclusiones**

Mediante el método de variables instrumentales se estimaron funciones de Engel para una muestra de cuatro provincias de la Argentina: Chaco, Salta, Santiago del Estero y Tucumán. Los resultados obtenidos pueden resumirse en las siguientes proposiciones:

Se aprecian claramente economías de escala en el consumo del hogar. Cuando el gasto total per cápita del hogar permanece sin cambios, la proporción del gasto total destinada a alimentos disminuye conforme aumenta el tamaño del hogar.

En algunos casos pudieron apreciarse escalas de equivalencia para los menores de 5 años en el hogar.

Una aplicación del modelo de Barten de acuerdo a la sugerencia propuesta por Gan y Vernon (2003) e implementada en Colombia por Lasso (2003), revierte los resultados encontrados: La proporción del gasto en alimentos aumenta conforme aumenta el tamaño del hogar. Pero en este caso la proporción del gasto en alimentos no es calculada sobre el gasto total, sino sobre la variante Gan y Vernon, usando como denominador la suma de gasto en alimentos más el gasto en vivienda.

## Apéndice de Tablas y Gráficos

Tabla 1. Definición de variables y media

Categoría	Significado	Media
<u>Gastos e ingreso</u>		
w1	Gasto en alimentos/gasto total	0.476
w13	Gasto en alimentos/(alimentos +vivienda)	0.793
wroth	Gasto en bienes adultos	0.098
Ingxm	Logaritmo del gasto <i>per cápita</i>	5.183
Inipc	Logaritmo del ingreso <i>per cápita</i>	5.286
<u>Tamaño y estructura del hogar</u>		
Inn	Logaritmo de la cantidad de miembros	1.267
men04	Proporción de menores de 0 a 4 años	0.080
men59	Proporción de menores de 5 a 9 años	0.092
men1014	Proporción de menores de 10 a 14 años	0.086
may65	Proporción de mayores de 64 años	0.123
actih	Proporción de activos en el hogar	0.448
<u>Trimestre del relevamiento</u>		
	Trimestre 1	
trim2	Trimestre 2	0.260
trim3	Trimestre 3	0.260
trim4	Trimestre 4	0.242
<u>Propiedad de la vivienda</u>		
	Hogar ocupante	
hprop	Hogar propietario	0.676
hinqu	Hogar inquilino	0.084
<u>Residencia</u>		
	Santiago del Estero	
p_cha	Chaco	0.228
p_sal	Salta	0.257
p_tuc	Tucumán	0.272
	Rural	
r_urb	Urbano	0.852
<u>Género del jefe</u>		
	Jefe varón	
jmujer	Jefe mujer	0.274
<u>Educación del jefe</u>		
	Jefe menos que primario	
jpric	Jefe primario completo	0.435
jsecc	Jefe secundario completo	0.202
jsuc	Jefe superior completo	0.081
	Número de casos (hogares)	4077

Fuente: Construcción propia con datos de INDEC, ENGH 2004-05.

Tabla 2. Ecuaciones de Engel para Alimentos como proporción del gasto total (1) y en alimentos y vivienda (2)

Variable explicativa	(1)	(2)
Ingxm	-0.097*** (0.007)	0.031*** (0.006)
Inn	-0.021*** (0.008)	0.068*** (0.006)
men04	-0.065*** (0.023)	0.017 (0.019)
men59	0.001 (0.021)	0.030* (0.017)
men1014	-0.019 (0.021)	0.017 (0.019)
mayor65	-0.019 (0.014)	-0.028** (0.013)
actih	0.018 (0.012)	0.024** (0.011)
trim2	0.010 (0.007)	0.008 (0.006)
trim3	0.014* (0.008)	0.010* (0.006)
trim4	0.014* (0.008)	0.002 (0.007)
hprop	-0.016** (0.007)	-0.030*** (0.005)
hinqu	-0.092*** (0.010)	-0.275*** (0.011)
p_cha	-0.044*** (0.009)	-0.041*** (0.007)
p_sal	-0.019** (0.008)	-0.020*** (0.006)
p_tuc	-0.051*** (0.008)	-0.009 (0.006)
r_urb	-0.059*** (0.009)	-0.051*** (0.006)
jmujer	-0.027*** (0.006)	-0.022*** (0.005)
jpric	-0.025*** (0.007)	-0.013** (0.006)
jsecc	-0.057*** (0.009)	-0.032*** (0.008)
jsuc	-0.068*** (0.012)	-0.053*** (0.011)
Constant	1.130*** (0.041)	0.653*** (0.035)
Observations	4077	4077
R-squared	0.286	0.385

Robust standard errors in parentheses. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Tabla 3. Ecuaciones de Engel para bienes adultos. General (1) y Diferenciando género (2)

Variable explicativa	(1)	(2)
Ingxm	0.015*** (0.004)	0.015*** (0.004)
Inn	0.006 (0.005)	0.005 (0.005)
actih	0.036*** (0.007)	0.036*** (0.007)
trim2	-0.012*** (0.005)	-0.012*** (0.005)
trim3	-0.008* (0.005)	-0.008* (0.005)
trim4	-0.006 (0.005)	-0.006 (0.005)
hprop	-0.010** (0.004)	-0.010** (0.004)
hinqu	-0.016** (0.007)	-0.017** (0.007)
p_cha	-0.006 (0.005)	-0.006 (0.005)
p_sal	-0.020*** (0.005)	-0.020*** (0.005)
p_tuc	-0.020*** (0.005)	-0.020*** (0.005)
r_urb	-0.018*** (0.006)	-0.018*** (0.006)
jmujer	-0.009** (0.004)	-0.009** (0.004)
jpric	-0.006 (0.005)	-0.006 (0.005)
jsecc	-0.016*** (0.006)	-0.016*** (0.006)
jsuc	-0.021*** (0.008)	-0.021*** (0.008)
men04v		-0.071*** (0.017)
men04m		-0.045*** (0.017)
men59v		-0.067*** (0.015)
men59m		-0.043*** (0.016)
men1014v		0.050** (0.020)
men1014m		0.030* (0.018)
mayor65	-0.041*** (0.008)	-0.041*** (0.008)
men04	-0.058*** (0.013)	
men59	-0.057*** (0.012)	
men1014	0.040*** (0.014)	
Constant	0.060*** (0.023)	0.060*** (0.023)
Observations	4077	4077
R-squared	0.085	0.086

Robust standard errors in parentheses. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

Tabla 4. Ecuaciones de Engel para Alimentos como proporción del gasto total y en alimentos y vivienda según quintiles del ingreso familiar.

Variables explicativas	Alimentos		Alimentos y vivienda	
	Q bajo	Q alto	Q bajo	Q alto
lngxm	-0.046*** (0.017)	-0.104*** (0.013)	0.068*** (0.017)	0.021* (0.011)
lnn	0.002 (0.016)	-0.023 (0.014)	0.083*** (0.014)	0.064*** (0.012)
men04	-0.023 (0.036)	-0.100*** (0.038)	0.056** (0.028)	-0.001 (0.033)
men59	0.040 (0.034)	-0.032 (0.032)	0.077*** (0.025)	-0.001 (0.027)
men1014	-0.033 (0.039)	-0.012 (0.028)	0.009 (0.032)	0.023 (0.028)
mayor65	-0.015 (0.023)	0.006 (0.019)	-0.020 (0.019)	0.003 (0.018)
actih	0.003 (0.019)	0.025 (0.017)	0.028* (0.015)	0.017 (0.017)
trim2	0.011 (0.013)	0.009 (0.010)	0.004 (0.009)	0.005 (0.010)
trim3	0.009 (0.013)	0.010 (0.010)	0.002 (0.009)	0.007 (0.009)
trim4	0.018 (0.013)	0.009 (0.011)	-0.004 (0.010)	0.002 (0.010)
hprop	-0.016 (0.010)	-0.013 (0.011)	-0.032*** (0.008)	-0.030*** (0.008)
hinqu	-0.117*** (0.017)	-0.063*** (0.016)	-0.259*** (0.017)	-0.273*** (0.014)
p_cha	-0.046*** (0.015)	-0.057*** (0.012)	-0.023** (0.011)	-0.062*** (0.010)
p_sal	-0.038*** (0.014)	-0.020* (0.012)	-0.046*** (0.010)	-0.008 (0.009)
p_tuc	-0.061*** (0.015)	-0.059*** (0.012)	-0.023** (0.011)	-0.006 (0.009)
r_urb	-0.057*** (0.013)	-0.065*** (0.016)	-0.053*** (0.009)	-0.046*** (0.011)
jmujer	-0.034*** (0.010)	-0.017* (0.010)	-0.022*** (0.008)	-0.017** (0.009)
jpric	-0.023** (0.011)	-0.032*** (0.012)	-0.010 (0.008)	-0.009 (0.010)
jsecc	-0.051*** (0.015)	-0.065*** (0.014)	-0.034*** (0.012)	-0.031** (0.013)
jsuc	-0.125*** (0.042)	-0.062*** (0.017)	-0.100*** (0.035)	-0.041*** (0.015)
Constant	0.870*** (0.097)	1.172*** (0.084)	0.466*** (0.093)	0.716*** (0.070)
Observations	1681	1577	1681	1577
R-squared	0.158	0.357	0.399	0.417

Robust standard errors in parentheses. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Tabla 5. Ecuaciones de Engel para Alimentos como proporción del gasto total y en alimentos y vivienda según quintiles del ingreso familiar extremos.

Variables explicativas	Alimentos		Alimentos y vivienda	
	Q muy bajo	Q muy alto	Q muy bajo	Q muy alto
Lngxm	-0.029 (0.030)	-0.068*** (0.024)	0.080** (0.032)	0.045** (0.020)
Inn	0.033 (0.027)	-0.011 (0.025)	0.100*** (0.027)	0.080*** (0.024)
men04	-0.147*** (0.052)	0.026 (0.054)	0.000 (0.044)	0.060 (0.051)
men59	0.049 (0.048)	-0.053 (0.046)	0.095** (0.039)	-0.027 (0.042)
men1014	-0.040 (0.060)	0.007 (0.042)	0.024 (0.050)	0.013 (0.046)
mayor65	-0.011 (0.032)	-0.009 (0.026)	-0.013 (0.028)	-0.020 (0.025)
actih	0.016 (0.028)	0.053** (0.024)	0.032 (0.023)	0.020 (0.023)
trim2	-0.001 (0.020)	0.016 (0.015)	0.006 (0.015)	0.021 (0.016)
trim3	-0.001 (0.020)	0.010 (0.014)	-0.007 (0.016)	0.015 (0.015)
trim4	0.004 (0.020)	0.012 (0.015)	-0.020 (0.016)	0.009 (0.016)
hprop	-0.023 (0.016)	-0.015 (0.019)	-0.049*** (0.013)	-0.023* (0.014)
hinqu	-0.140*** (0.025)	-0.067** (0.026)	-0.277*** (0.026)	-0.275*** (0.022)
p_cha	-0.022 (0.024)	-0.077*** (0.017)	0.005 (0.019)	-0.085*** (0.014)
p_sal	-0.009 (0.022)	-0.020 (0.016)	-0.023 (0.017)	-0.019 (0.013)
p_tuc	-0.053** (0.023)	-0.064*** (0.019)	-0.018 (0.020)	-0.016 (0.016)
r_urb	-0.055*** (0.019)	-0.088*** (0.028)	-0.058*** (0.015)	-0.061*** (0.016)
jmujer	-0.038** (0.015)	0.009 (0.013)	-0.029** (0.013)	0.010 (0.012)
jpric	-0.019 (0.016)	-0.016 (0.024)	-0.007 (0.014)	0.007 (0.021)
jsecc	-0.067*** (0.025)	-0.054** (0.024)	-0.044* (0.023)	-0.022 (0.023)
jsuc	-0.106 (0.067)	-0.070** (0.027)	-0.035 (0.040)	-0.039 (0.024)
Constant	0.770*** (0.164)	0.933*** (0.161)	0.403** (0.173)	0.547*** (0.137)
Observations	868	791	868	791
R-squared	0.142	0.322	0.383	0.419

Robust standard errors in parentheses. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1



## Referencias

- Barten, A. (1964): "Family Composition, Prices and Expenditure Patterns" En Hart, P.; Mills, G. y Whitaker, J. (Editores): *Econometrics Analysis for National Economic Planning*, Butterworths, London.
- Bergés, M. y Casella, K. (2007): "Estimación de un sistema de demanda de alimentos: Un análisis aplicado a hogares pobres y no pobres" Capítulo 16 de Gaiger Silveira, F.; Mendes Servo, L.; Menezes, T. y Piola, S. (Organizadores): *Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas* (Volume 2). Instituto de Pesquisa Economica Aplicada, Brasilia: 529-551.
- Deaton, A. (2000): *The Analysis of Household Surveys. A Microeconometric Approach to Development Policy*. The World Bank and Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Deaton, A. y Muellbauer, J. (1986): "On Measuring Child Costs: With Applications to Poor Countries" *The Journal of Political Economy*, 94 (4): 720-744.
- Deaton, A. y Paxson, C. (1998): "Economies of Scale, Household Size, and the Demand for Food" *The Journal of Political Economy*, 106 (5): 897-930.
- Gan, L. y Vernon, V. (2003): "Testing the Barten Model of Economies of Scale in Household Consumption: Towards Resolving a Paradox of Deaton and Paxson" *The Journal of Political Economy*, (111) 6: 1361-1377.
- Giovanni, L. y Liberati, P. (2005): *Equivalence Scales. Objective Methods*. En EASYPol, On-line resource materials for policy making, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): [www.fao.org/tc/easypol](http://www.fao.org/tc/easypol).
- Henderson, A. (1949): "The Cost of Children. Part I" *Population Studies*, 3 (2): 130-150.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC, 2006): *Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 2004/2005*. Disponible en: [www.indec.gov.ar](http://www.indec.gov.ar).
- Kozak, E. (1989): "Estimación de funciones de Engel para bienes provistos por empresas públicas" *Anales de la AAEP*, noviembre, Rosario. Disponible en: [www.aaep.org.ar](http://www.aaep.org.ar).
- Lasso, F. (2003): "Economías de escala en los hogares y pobreza" *Rev. Econ. Ros.*, 6 (1): 71-93.
- Leser, C. E. V. (1963): "Forms of Engel Functions" *Econometrica*, 31 (4): 694-703.
- Lewbel, A. (2006): "Engel Curves", *New Palgrave Dictionary of Economics*, 2 Edition. Disponible en: <http://www.dictionaryofeconomics.com/dictionary>.
- Navajas, F (2007): *Engel Curves, Household Characteristics, and Low-Users Tariff Schemes in Natural Gas*, Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas. Disponible en: [www.fiel.org.ar](http://www.fiel.org.ar).
- Working, H. (1943): "Statistical Laws of Family Expenditure" *Journal of the American Statistical Association*, 38 (221): 43- 56.