

Este documento ha sido descargado de:  
This document was downloaded from:



**Portal *de* Promoción y Difusión  
Pública *del* Conocimiento  
Académico y Científico**

**<http://nulan.mdp.edu.ar>**

## GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA AGRARIA

### Sistemas de demanda y escalas demográficas

Miriam Berges, Karina Casellas, Ignacio Pace Guerrero, Lucía Echeverría, Damián Errea

#### Introducción

Los modelos empíricos de demanda se estiman tradicionalmente usando datos agregados a nivel de los hogares y se basan en diferentes formas funcionales que han evolucionado a partir del enfoque del sistema de demanda casi ideal (AIDS) de Deaton y Muellbauer. Dado que las demandas de los distintos bienes y servicios de las familias están relacionadas, se recomienda su estimación como sistema. Se emplean datos tanto de series de tiempo como de corte transversal. Los sistemas de demanda permiten estimar las elasticidades, que son uno de los instrumentos necesarios para evaluar modelos de política, predecir o efectuar pronósticos, testear cambios estructurales y evaluar los efectos sobre el bienestar de cambios en los precios o bien, los efectos de la información y la publicidad sobre el mercado.

El desafío consiste en obtener modelos más flexibles, con mayor poder explicativo y que mantengan, al mismo tiempo, las propiedades de la teoría del consumo. Se requiere para ello, métodos de estimación y modelos más complejos. En esta línea de investigación existen varios modelos alternativos aplicados a sistemas de demanda de alimentos estimados por los miembros del grupo: Berges y Casellas (2007), Berges *et al.* (2007) (2012), Lema *et al.* (2007) y Pace Guerrero *et al.* (2012).

El objetivo de este trabajo, en particular, es estimar un sistema de demanda para todos los bienes que consumen las familias, incluyendo relaciones no lineales de las cantidades respecto de precios e ingresos e incorporando variables demográficas. Estas últimas modeladas en la forma de términos adicionales que trasladan las funciones originales en magnitudes diferentes de acuerdo a los tipos de hogares definidos. De esta forma, para cada bien y para cada tipo de hogar se construyen escalas, que modifican las cantidades demandadas, respecto del hogar definido como referencia (un solo miembro adulto) y, por ende, el nivel de gastos requerido por hogares de mayor tamaño.

#### Marco Teórico y Metodología

Una de las formas de obtener escalas de equivalencia entre hogares con diferente composición consiste en introducir los efectos demográficos en un sistema completo de demanda, donde los factores de escala en el consumo son específicos para cada bien e incorporan las necesidades de cada miembro adicional en el hogar. Para poder identificar las escalas, se requiere que los datos exhiban variación regional o temporal de precios.<sup>2</sup>

Schulte (2007) propone un sistema de demanda cuadrático (QES) para la estimación de las escalas de equivalencia basado en el modelo de Barten. Este modelo supone que las cantidades observadas para el hogar tipo  $z$  pueden ser convertidas en el consumo equivalente de un hogar de referencia tipo  $r$  empleando un vector de factores de escala específicos para cada bien. El hogar de referencia que habitualmente se utiliza es el compuesto por un miembro adulto que

---

<sup>2</sup> Este requisito ha sido satisfecho empleando la información de la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares (ENGH) correspondiente a la ciudad de Buenos Aires los períodos 1996-97 y 2004-05.

vive solo. De este modo el factor de escala para el hogar  $z$  para el bien  $i$  ( $m_i^z$ ) se determina en relación al hogar de referencia, para el cual  $m_i^r$  está normalizado a uno.

La cantidad demandada total de un bien puede plantearse dividida en dos partes, una cantidad mínima o de subsistencia y una cantidad excedente o la demandada por sobre ese mínimo. Las cantidades de subsistencia reflejan las necesidades básicas del hogar (Lewbel, 1997), es decir, el consumo asociado a un cierto nivel mínimo de bienestar. Entre los sistemas de demanda que permiten estimar el consumo de subsistencia de los hogares se encuentra el sistema lineal de gasto (LES) y el sistema cuadrático (QES) propuesto por Pollak y Wales (1978) y por Howe *et al.* (1979). La evidencia empírica sugiere que la forma cuadrática es preferida a los modelos lineales para la mayoría de los bienes (Schulte, 2007), ya que capta las no linealidades de la curva de Engel.

El sistema cuadrático plantea que los gastos en los distintos tipos de bienes se representan por la expresión (1):

$$p_i q_i = p_i b_i + a_i (y - \sum_{k=1}^n p_k b_k) + (p_i c_i - a_i \sum_{k=1}^n p_k c_k) \prod p_k^{-2a_k} (y - \sum_{k=1}^n p_k b_k)^2 \quad (1)$$

donde  $k=1, \dots, n$  indica los rubros de gasto considerados para cada bien  $i$ ,  $p$  es el precio,  $q$  la cantidad demanda,  $y$  es el nivel de gasto total,  $b$  es la cantidad de subsistencia de cada bien,  $a$  y  $c$  son los parámetros que corresponden al término lineal y cuadrático del ingreso. Si  $c=0$ , no existe término cuadrático y la ecuación es la del sistema LES. La expresión  $\sum_{k=1}^n p_k b_k$  indica el gasto de subsistencia necesario en todos los rubros de bienes considerados para alcanzar el mínimo nivel de bienestar. Mientras que la expresión  $y - \sum_{k=1}^n p_k b_k$  representa el ingreso supernumerario, es decir, el monto de gasto del hogar por encima de su consumo de subsistencia.

Los efectos demográficos se incorporan en las cantidades demandadas a nivel de los hogares, en cuyo caso algún parámetro de la ecuación de demanda depende de las características  $z$  del hogar (Pollak y Wales, 1981). Las variables demográficas se incluyen empleando variables *dummies* para cada tipo de hogar, a excepción del hogar de referencia, que implican *desplazamientos de la demanda por tipo de familia* (Kohn y Missong, 2001). En el sistema planteado cada parámetro  $b_i$  depende linealmente de las variables  $z$ , tal que en (1) cada  $b_i$  se reemplaza por  $b_i^z$  ( $b_i^z = b_i + \theta_i^z$ ). Este procedimiento implica asumir costos fijos ante la incorporación de uno o más miembros al hogar (Pollak y Wales, 1992).

Los hogares de la ENGH se clasifican de acuerdo a los criterios de tamaño y composición: hogar de un adulto en edad activa -considerado como el hogar de referencia- ( $H_0$ ), hogar compuesto por una persona mayor de 65 años ( $H_1$ ), hogar de una pareja en edad activa ( $H_2$ ), hogar de dos mayores de 65 años ( $H_3$ ), otro tipo de hogar integrado por dos personas ( $H_4$ ), hogar nuclear -con 1 o 2 menores de 14 años ( $H_5$ )-, hogar compuesto por más de dos adultos con menores de 14 años ( $H_6$ ) y hogares integrados por más de dos adultos en edad activa sin menores ( $H_7$ ).

Por otro lado, la estimación del QES requiere información de precios para cada rubro de gasto  $p_i$ . Para ello se emplean los precios estimados mediante la metodología de los pseudo valores unitarios, desarrollada por Lewbel (1989) y aplicada por distintos autores (Atella *et al.*, 2003; Hoderlein y Mihaleva, 2008; Muñoz, 2009; Ballesteros Moyano, 2011). Los pseudo valores unitarios replican la variabilidad de los precios implícitos y pueden ser obtenidos a partir de la información contenida en las encuestas de gasto de los hogares. Para su construcción se emplea:

$$P_i = \frac{\prod_{j=1}^{n_i} w_{ij}^{-w_{ij}}}{\prod_{j=1}^{n_i} w_{ij}^*^{-w_{ij}^*}} \quad (2)$$

donde  $i = 1, \dots, n$  indica los distintos grupos de bienes considerados;  $j = 1, \dots, n_i$  los subgrupos de alimentos dentro de cada grupo  $i$ ;  $w_{ij}$  representa la participación del gasto del hogar del subgrupo  $j$  en el gasto total del grupo  $i$  y  $w_{ij}^*$  corresponde a la participación promedio de los hogares considerados en el cálculo. Los pseudo índices calculados de este modo requieren de una transformación a los efectos de ser expresados en niveles nominales y, para ello, el índice obtenido se multiplica por el promedio del gasto en cada uno de los grupos de bienes ( $\ddot{P}_i = P_i * m_i$ ). Los gastos están actualizados a diciembre 2005 utilizando el índice de precios al consumidor específico de cada subgrupo de bienes. La metodología de los pseudo valores unitarios requiere, por un lado, que las observaciones de gasto de los hogares en los distintos subgrupos sean distintas de cero y, por otro lado, que cada grupo de bienes esté integrado por al menos dos subgrupos. Las observaciones con gasto cero se deben, principalmente, a que el hogar no consumió el bien durante el período de referencia de la encuesta o a que el gasto no fue informado *-missing-*. A los efectos de superar tal restricción, se emplea un sistema de ecuaciones del tipo *Working-Leser* para estimar los valores de las participaciones de los gastos de los subgrupos para los casos en que el gasto de los hogares sea cero (Ballesteros Moyano, 2011).

A partir de los parámetros de subsistencia estimados por el sistema de demanda, se obtienen las escalas de equivalencia. La expresión  $\sum_{k=1}^n p_k b_k$  indica el gasto de subsistencia necesario en todos los rubros de bienes para alcanzar el mínimo nivel de bienestar. De esta manera, calculando la proporción entre los gastos de subsistencia estimados para cada tipo de hogar respecto de un hogar de referencia, compuesto por un único miembro adulto, se obtienen las escalas que permitirían efectuar comparaciones entre hogares a un cierto nivel mínimo de bienestar.

$$s = \frac{\sum_k p_k b(s_k)_k}{\sum_k p_k b(s_r)_k} \quad (4)$$

La presencia de elevada proporción de consumo cero en las diferentes categorías de gasto plantea la necesidad de efectuar correcciones por sesgo en la estimación de las escalas de equivalencia. A fin de poder desarrollar esta corrección se aplica la metodología en dos etapas propuesta por Shonkwiler y Yen (1999). En la primera, se estima el valor de densidad probabilística de la distribución normal y el valor de la función de distribución normal acumulada a partir de un modelo Probit. En la segunda etapa se pondera la función de interés (sistema QES) por la función de distribución normal acumulada (se multiplican todas las variables explicativas por esta estimación), y se agrega como una nueva variable explicativa la densidad probabilística de la distribución normal.

## Resultados preliminares y futuras investigaciones

Los resultados que se presentan en el cuadro 1 ilustran las escalas obtenidas para los distintos tipos de bienes –las mismas categorías de gasto que utiliza el INDEC en la composición de la canasta básica de bienes y servicios- para los tipos de hogares clasificados tal como se detalla en la sección anterior. También se incluyen en el cuadro, los valores de gastos promedio

correspondientes a los hogares del tipo de referencia clasificados en los dos quintiles más bajos de la distribución de ingresos de la Región Metropolitana.

**Cuadro N° 1 - Escalas de Equivalencia por grupo de gasto**

Grupos de Gastos	Cantidades de Subsistencia (Parámetros Estimados)	Promedio de gastos mensuales del hogar H <sub>0</sub> (q1 y q2) \$ dic 2005	Escalas estimadas para las cantidades de subsistencia por Tipo de Hogar						
			H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>6</sub>	H <sub>7</sub>
G1	3,029**	\$260	1,04	1,20**	1,19**	1,15**	1,19**	1,28**	1,33**
G2	9,496**	\$61	0,96	1,09**	1,03	1,01	1,06**	1,03	1,07**
G3	6,393**	\$201	1,00	1,06**	1,03	1,01	0,99	0,97	1,02
G4	8,156**	\$43	1,09**	1,13**	1,18**	1,14**	1,12**	1,09**	1,14**
G5	3,180**	\$58	1,18**	1,30**	1,59**	1,34**	1,12**	1,13**	1,35**
G6	8,179**	\$104	1,03	1,13**	1,11**	1,08**	1,09**	1,07**	1,15**
G7	10,204**	\$98	1,04	1,08**	1,08**	1,05**	1,05**	1,02	1,07**
G8	8,924**	\$23	1,03	1,14**	0,69**	1,00	1,14**	1,14**	1,20**
G9	1,159**	\$68	1,25	2,39**	4,31**	2,13**	2,02**	2,09**	2,55**

Nota: \*\* Parámetros significativos al 1%

G1: Alimentos y bebidas, G2: Indumentaria y calzado; G3: Vivienda; G4: Equipamiento del hogar; G5: Salud; G6: Transporte y Comunicaciones; G7: Esparcimiento; G8: Educación y G9: Gastos varios.

Tal como se desprende del cuadro precedente, las escalas difieren en función de la composición de los hogares básicamente en las categorías de alimentos, salud, transporte y comunicaciones, educación y servicios personales incluidos en gastos varios. Los gastos no difieren en gran magnitud respecto del hogar de referencia, cuya escala es 1, en las categorías donde es posible que existan economías de escala en el consumo, tal es el caso de los gastos de vivienda, o bien la categoría no se corresponda con gastos priorizados a nivel de subsistencia, tal es el caso de esparcimiento e indumentaria.

De esta forma, el hogar compuesto por una pareja en edad activa –suponiendo que enfrenta los mismos precios- gastaría (respecto del hogar unipersonal) un 20% más en alimentos, un 30% más en salud, un 13% más en equipamiento del hogar y en transporte y comunicaciones, un 139% más en gastos varios, un 14% más en educación, un 9% en indumentaria, un 8% en esparcimiento y un 6% en vivienda.

La presencia de más de dos niños conviviendo con una pareja modifica las escalas de forma que los gastos a nivel de subsistencia en alimentos son 28% más altos que los del hogar de referencia, los de educación 14%, los de salud 13% y los agrupados en varios un 109%. Los cambios son mucho menores en las otras categorías de gasto.

Es importante tener en cuenta que las escalas obtenidas son el resultado del comportamiento efectivo de gastos de las familias. Esto es, reflejan las elecciones de gastos restringidas por el nivel de ingreso que perciben los hogares. No responden a la pregunta de cuánto más necesitan los hogares en función de su composición para que su gasto sea equivalente al del hogar de referencia, tal como sucede con las escalas que emplea el INDEC para el cálculo de las líneas de pobreza.

Las escalas obtenidas sólo indican cuánto más han gastado realmente los distintos tipos de hogares, a bajos niveles de ingreso y, en todo caso, podría pensarse que la diferencia que surge entre las estimaciones y el cálculo de adultos equivalentes promedio para esos mismos hogares refleja la distancia entre “lo que debería ser” y “lo que realmente es”.

Para futuras investigaciones que extiendan y mejoren el presente trabajo sería interesante comparar estas estimaciones con los valores de gasto que surgirían de acuerdo a las escalas de equivalencia que se calculan institucionalmente, emplear otras formas funcionales del sistema de demanda así como redefinir las categorías de bienes o los tipos de hogares.

## Bibliografía

- Atella V., Menon, M. y Perali, F. (2003). “Estimation of unit values in cross sections without quantity information and implications for demand and welfare analysis”. En: *Household behavior, equivalence scales, welfare and poverty*. New York. Springer-Verlag Company. P. 195-220.
- Ballesteros Moyano, A. E. (2011). “Estimación de precios implícitos a partir de la información de gasto contenida en las encuestas de calidad de vida del DANE”. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia.
- Banks, J., R. Blundell and A. Lewbel, 1997. Quadratic engel curves and consumer demand. *The Review of Economics and Statistics*, 79(4): 527–539.
- Berges, Miriam y Casellas, Karina (2007) “Estimación de un sistema de demanda de alimentos. Un análisis aplicado a hogares pobres y no pobres”. Capítulo 16. Volumen II. Libro: “Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas”. Editado por IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Governo Federal. Ministerio do Planejamento, Orçamento e Gestão. Brasília. ISBN 10:85-86170-85-2 y 13:978-85-86170-85-0.
- Berges, Miriam; Casellas, Karina y Fernández, Santiago (2007) “Estimación de Sistemas de Demanda. Comparación y discusión de metodologías utilizando LES y LINGUAD en Encuestas de Hogares”. *Anales de XXXVIII Reunión de la Asociación Argentina de Economía Agraria*. Mendoza. 16-19 Octubre.
- Berges, Miriam; Pace Guerrero, Ignacio y Echeverría, Lucía (2012) “La utilización de precios implícitos o de pseudo precios implícitos en la estimación de un sistema de demandas QUAIDS para alimentos” Trabajo presentado y publicado full text en los Anales de la Reunión XLVII de la Asociación Argentina de Economía Política (AAEP). ISSN 1852-0022. ISBN 978-987-28590-0-8. Trelew-Chubut. 14 al 16 de noviembre 2012. <http://www.aaep.org.ar/anales/works/works2012/Berges.pdf>.
- Hoderlein, S. y Mihaleva, S. (2008). “Increasing the price variation in a repeated cross section”. *Journal of Econometrics*, No. 147, pp. 316-325.
- Howe, H., Pollak, R. y Wales, T. (1979). “Theory and time series estimation of the quadratic expenditure system”. *Econometrica*, Vol. 47, No. 5, pp. 1231-1247.
- Kohn, K. y Missong, M. (2001). “Estimation of Quadratic Expenditure Systems Using German Households Budget Data” *Institute of Statistics and Econometrics*, Christian-Albrechts- University of Kiel. Working Paper 148/01.
- Lema, Daniel; Brescia, Víctor; Berges, Miriam y Casellas, Karina (2007) “Econometric Estimation of Food Demand Elasticities from Household Surveys in Argentina, Bolivia and Paraguay”. Trabajo publicado en los Anales de la XLII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política. Noviembre 2007. ISBN 978-987-99570-5-9 Publicado full text. <http://www.aaep.org.ar/anales/works/works2007/lema.pdf>.
- Lewbel, A. (1989). “Identification and estimation of equivalence scales under weak separability”. *The Review of Economic Studies*, Vol. 56, No. 2, pp. 311-316.
- Lewbel, A. (1997). “Consumer Demand Systems and Household Equivalence Scales”. *Handbook of Applied Econometrics*, Vol. II: Microeconomics, M. H. Pesaran and P. Schmidt, eds., Oxford: Blackwell Publishers Ltd.

- Muñoz, M. (2009). “Estimación de equivalencias de escala utilizando el sistema cuasi ideal de ecuaciones de demanda en su versión cuadrática”. Documento de trabajo. 25 p.
- Pace Guerrero, Ignacio; Berges, Miriam y Casellas, Karina (2012) “Cambios en el comportamiento de consumo de alimentos de los hogares en el período 1996/7-3-2004/5”. Trabajo presentado y publicado en CD en los Anales de la XLIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria (AAEA). Corrientes. 9 al 11 de octubre 2011.
- Pollak, R y Wales, T. (1978). “Estimation of Complete Demand Systems from Households Budget Data: The Linear and Quadratic Expenditure Systems”. *American Economic Review*, Vol. 68, No. 3, pp. 348-359.
- Pollak, R. y Wales, T. (1981). “Demographics Variables in Demand Analysis”. *Econometrica*, Vol. 49, N° 6, pp. 1533-1551.
- Pollak, R. y Wales, T. (1992). “*Demand System Specification and Estimation*”. Oxford New York.
- Schulte, J. (2007) “Equivalence Scales: Identification and Estimation. A Cross-Sectional Analysis of German Data.” Inaugural – Dissertation Berlin University. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000003138](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000003138).
- Shonkwiler, J. y Yen, S. (1999) “Two -Steps Estimation of Censored System Equations”. *American Journal of Agricultural Economics*. 81(4): 972-982.