

ANÁLISIS DE LA DEMANDA EN PRODUCTOS LÁCTEOS: UN MODELO DE SELECCIÓN MUESTRAL CON DATOS DESAGREGADOS

Gustavo Rossini¹; Edith Depetris de Guiguet; Rodrigo García Arancibia

RESUMEN

El gasto en alimentos en los hogares tiene una proporción cercana al 40% del gasto total que realizan los mismos. A su vez, los lácteos son un componente significativo en la canasta de alimentos adquiridos por los hogares, dado su alto valor nutricional, sobre todo en los hogares con menores. El objetivo del trabajo es estimar los efectos de variables de composición del hogar y económicas sobre el consumo de los principales productos lácteos. Para ello, se utilizan datos de la Encuesta Nacional de Gastos de Hogares 2004-05 para la provincia de Santa Fe. Un modelo Heckman de selección muestral se usa para conocer el rol de las características de los hogares sobre el gasto en algunos productos lácteos. Los resultados evidencian que el gasto total en los hogares, la cantidad de integrantes, el nivel de educación del jefe de hogar y la presencia de menores son variables importantes en el gasto que realizan los hogares en lácteos.

Palabras clave: Demanda; Gasto en Lácteos; Modelo de Selección Muestral

ABSTRACT

Household food expenditure account by 40% of the total expenditure. At the same time, dairy products are a significant component in the basket of food purchased by households, given their high nutritional value, especially in households with children. The objective of the work is to estimate the effects of variables of household composition and economic on the consumption of the main dairy products. To do so, it is used data from the national survey of household expenditure 2004-05 for the province of Santa Fe. A Heckman's sample selection model is used to examine the role of the household characteristics on expenditure in certain milk products. The results show that total expenditure by households, household size, the level of education of the head of household and the presence of children are important variables in dairy expenditure.

Keywords: Demand; Dairy Expenditures; Sample Selection Mode

¹ INSTITUTO DE ECONOMÍA APLICADA LITORAL (IECAL), Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina, grossini@fce.unl.edu.ar

INTRODUCCION

Los hogares gastan sus ingresos en distintos diversos productos y servicios con el propósito de satisfacer sus necesidades. Un rubro muy importante en cuanto a la participación dentro del gasto total que realiza un hogar, es el gasto en alimentos y bebidas. De acuerdo a la encuesta de gastos de hogares realizada en 2004-05 por el Instituto de Estadísticas y Censos (INDEC) en la provincia de Santa Fe, los hogares gastaron un 39,4 % del gasto total en alimentos, proporción muy por encima de las otras categorías como Propiedad, Combustible, agua y electricidad (13,2), indumentaria (8,2%), Transporte y Comunicaciones (11,1), entre otras.

Los productos lácteos, dado sus características alimenticias, son un componente esencial en la dieta de los hogares, sobre todos en aquellos con presencia de niños y adolescentes. Lácteos ocupa el cuarto lugar en el gasto en alimentos con el 10% sobre el total, siendo superado por carnes y derivados (30%), Artículos de panadería, pastas y cereales (15%) y bebidas (11%).

Las características demográficas y económicas de los hogares son factores que inciden en el consumo de alimentos, y por lo tanto en los lácteos que consume el hogar, tanto en cantidad como en la diversidad de productos que adquieren los hogares. Entender como factores socio-económicos, tales como el ingreso de los hogares, nivel de educación, o tamaño y composición en el hogar influyen en la probabilidad de compra y el gasto monetario en lácteos resulta de importancia para las empresas involucradas en la producción y comercialización de lácteos, como también a los decisores de políticas interesados en identificar cuáles son las características principales de los hogares que determinan la demanda de lácteos.

Por lo tanto, el objetivo del trabajo es estimar los efectos de variables de composición del hogar y económicas sobre el consumo de los principales productos lácteos adquiridos en los hogares usando microdatos de la Encuesta Nacional de Gastos de Hogares 2004-05 para la provincia de Santa Fe.

METODOLOGIA: EL MODELO DE SELECCIÓN MUESTRAL

Uno de los problemas más comunes que aparecen en los datos de las Encuestas de Gastos de Hogares es la gran proporción de ceros que corresponden a hogares que no reportan consumo sobre los bienes, ya sea porque no consumen normalmente o porque no han comprado en el momento en que se hizo la encuesta. Este problema se agrava cuando el estudio se realiza a un detalle más desagregado sobre los consumo de determinados bienes en el hogar.

Para tener en cuenta las observaciones con ceros ya sea en el gasto total o las cantidades consumidas, se usa un modelo de selección muestral (Heckman, 1979)². El modelo se puede plantear de la siguiente manera (Tan et al. 2009)

$$\begin{aligned} \log(y) &= x'\beta + v & \text{if} & \quad z'\alpha + u > 0 \\ y = 0 & & \text{if} & \quad z'\alpha + u \leq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

Donde y es la variable dependiente, x y z son las variables independientes, siendo β y α los parámetros de las ecuaciones planteadas, u y v los términos de errores que están distribuidos como una normal bivariada con media cero y una matriz finita de covarianza

$$\begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix} \sim N \left\{ \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & \rho\sigma \\ \rho\sigma & \sigma^2 \end{bmatrix} \right\} \quad (2)$$

² Este modelo también se lo conoce como Tobit tipo 2 según Amemiya, (1985)

Siendo σ la desviación estándar de v , y ρ es el coeficiente de correlación entre μ y v . La desviación estándar de μ no está identificado, y como consecuencia, se establece en uno ya que los resultados de la selección son observados como binarios. La función muestral de verosimilitud es

$$L = \prod_{y=0} [1 - \Phi(z' \alpha)] \prod_{y>0} \Phi \left[\frac{z' \alpha + \rho(\log y - x' \beta) / \sigma}{(1 - \rho^2)^{1/2}} \right] y^{-1} \frac{1}{\sigma} \phi \left(\frac{\log y - x' \beta}{\sigma} \right) \quad (3)$$

Donde y^{-1} es el jacobiano de la transformación de $\log y$ a y , y $\phi(\cdot)$ y $\Phi(\cdot)$ son la funciones de densidad normal estándar y la normal acumulada respectivamente.

La función de verosimilitud se reduce a un modelo en dos partes cuando los errores son independientes ($\rho=0$), en el caso de que la función de log-verosimilitud se puede separar en los parámetros α y $[\beta', \sigma']$. De esta manera la estimación puede ser dividida en dos partes: a) un modelo Probit para estimar α usando la totalidad de la muestra y una regresión lineal del *log en y* sobre x para estimar β y σ usando solamente las variables en que $y>0$.

El cálculo de los efectos marginales en los modelos de selección muestral se realiza diferenciando la media condicional del logaritmo de la variable dependiente (Cheng and Capps, 1998; Hoffman y Kassouf, 2005). Sin embargo, Yen y Rosinski (2008) argumentan que dicho enfoque puede llevar a errores en el cálculo, por lo que proponen una fórmula de cálculo de la media condicional de la variable dependiente y los efectos marginales diferentes a dichos autores.

La media condicional de la variable dependiente y es (Yen and Rosinski, 2008):

$$E(y|y > 0) = \exp \left((x' \beta + \frac{\sigma^2}{2}) \Phi(z' \alpha + \rho \sigma) / \Phi(z' \alpha) \right) \quad (4)$$

Dado que la probabilidad marginal de una observación positiva es

$$\Pr(y > 0) = \Phi(z' \alpha) \quad (5)$$

Y la media no condicionada de y es

$$E(y) = \exp \left(x' \beta + \frac{\sigma^2}{2} \right) \Phi(z' \alpha + \rho \sigma) \quad (6)$$

Tomando la derivada de las ecuaciones (4), (5) y (6) tenemos los efectos marginales en la probabilidad, en la media condicional y en la media no condicional de las variables x y z .

$$\frac{\partial \Pr(y>0)}{\partial x_j} = \phi(z' \alpha) \alpha_j \quad (7)$$

$$\frac{\partial E(y|y>0)}{\partial x_j} = [\Phi(z'\alpha)]^{-2} \exp\left(x'\beta + \frac{\sigma^2}{2}\right) \{[\Phi(z'\alpha)\phi(z'\alpha + \rho\sigma) - \phi(z'\alpha)\Phi(z'\alpha + \rho\sigma)]\alpha_j + \Phi(z'\alpha)\phi(z'\alpha + \rho\sigma)\beta_j\} \quad (8)$$

$$\frac{\partial E(y)}{\partial x_j} = \exp\left(x'\beta + \frac{\sigma^2}{2}\right) [(\phi(z'\alpha + \rho\sigma)\alpha_j + \Phi(z'\alpha + \rho\sigma)\beta_j)] \quad (9)$$

Los efectos marginales pueden ser evaluados a distintos valores de interés, tales como la media muestral de las variables independientes.

DATOS Y VARIABLES DEL MODELO

Los datos utilizados corresponden a la Encuesta Nacional de Gastos de Hogares 2004-05 para la provincia de Santa Fe. Esta muestra corresponde a la última Encuesta de Gastos de Hogares realizada por el Instituto de Estadísticas y Censos (INDEC). Del total de 1.750 observaciones que contiene la muestra, se utilizaron solamente 980 debido a problemas de convergencia en la estimación del modelo. Se descartaron las observaciones que diferían en más-menos tres desviaciones estándares en la variable precios implícitos³ de los alimentos lácteos, ya que producían problemas de convergencia en con el método de estimación. Si bien la muestra se reduce de manera importante, se considera que se obtienen mejores estimadores que con la muestra completa debido a que se puede estimar el modelo y por los posibles errores de medida en los datos.

Los datos a utilizar como variable dependiente corresponden a gastos mensuales en productos lácteos. Además, una serie de variables socio-económicas y demográficas de las familias son registradas por la encuesta. Por lo tanto, las variables utilizadas fueron: gasto en los productos lácteos analizados (leche fluida, quesos blandos y yogurts), la cantidad de integrantes en el hogar, el gasto total del hogar, el género y edad del jefe, la cantidad de menores a 14 años en el hogar, si el hogar es nuclear con hijos y si el jefe de hogar tiene educación universitaria o terciaria.

RESULTADOS

La función de verosimilitud (3) para cada uno de los cuatro productos lácteos fue estimada mediante el método de máxima verosimilitud. Es importante en estos modelos de selección muestral la elección de las variables independientes, debido a que el uso de condiciones de exclusión puede ser útil para la identificación de los parámetros en la estimación (Tan, et al., 2009). Aunque no hay ninguna condición exclusión en la muestra que se usa para la estimación, la estrategia de estimación en este trabajo es usar en la ecuación de selección la cantidad de menores a 14 años en el hogar y la cantidad de integrantes en el hogar y una variable que contempla si el jefe de hogar tiene educación superior en la ecuación de niveles. El uso de variables independientes diferentes en las dos ecuaciones garantiza la identificación del modelo.

En la Tabla 1 se muestra que del total de los hogares utilizados para el análisis, un 69,08% consumen leche fluida, el 66,94% queso blando y el 60,61% en yogures. El gasto mensual promedio para los hogares que muestran un consumo positivo es similar en el caso leche fluida, quesos blandos y yogures.

³ Debido a que la Encuesta no releva precios, éstos se calculan dividiendo el gasto y la cantidad comparada por el hogar. A esto se lo denomina precio implícito.

Tabla 1. Gasto de los Hogares

	Hogares que Muestran Consumo	Gasto Mensual (\$) año 2005)	Desviación Estándar (\$)	% Hogares que Muestran Gasto >0
Gasto Leche Fluida	677	20.86	17.32	69.08%
Gasto Queso Blando	656	21.07	16.69	66.94%
Gasto Yogurt	594	19.87	16.62	60.61%

Los resultados del modelo para cada uno de los productos no se presentan en el trabajo, sino que las estimaciones de los efectos marginales de acuerdo a las ecuaciones (7), (8), y (9) que se deducen de dichos modelos se presentan en la Tabla 2. A su vez, los errores del coeficiente de correlación son significantes al 10%, lo que justifica el uso del modelo en dos partes.

Los efectos marginales son presentados para cada uno de los productos analizados. En general, se evidencia que el gasto total del hogar es la variable que muestra significatividad estadística en cada uno de los productos. A su vez, en el caso de la leche fluida, la cantidad de integrantes en el hogar y la edad del jefe de hogar también muestran importancia estadística; en queso blando además del gasto total la presencia de educación superior en el jefe de hogar y en yogurt la edad y educación del jefe de hogar.

En leche fluida el efecto marginal del gasto total está positivamente asociado con la probabilidad de consumir leche fluida en el hogar, aunque la probabilidad es relativamente baja. Así, el aumento de 1 peso en el gasto total incrementa la probabilidad de gastar en leche fluida en 0,002%, es decir que un aumento de 1000 pesos en el gasto total a valores del año 2004-2005, que es cuando se realizó la encuesta, aumenta la probabilidad de consumir este producto en solamente 2%. En el caso de la edad del jefe de hogar, el incremento de ésta en un año aumenta la probabilidad de consumo en 0,19%. Si bien es no significativo estadísticamente, los hogares nucleares con hijos tienen un 2,28% más de probabilidad de consumo en leche fluida que los otros tipos de hogares y la presencia de menores a 14 años en el hogar también incrementa la probabilidad de consumo en 2,33%.

En queso blando, la probabilidad de consumo ante un aumento en el gasto total del hogar también es bajo. Un aumento en un peso en el gasto total incrementa la probabilidad en 0,003%, es decir que un aumento en 1000 pesos en el gasto total solamente aumenta la probabilidad de consumo en queso en un 3%. Si bien las otras variables no muestran significatividad estadística, los coeficientes tienen el signo esperado, aunque con valores relativamente bajos.

En yogurt, tenemos una incidencia algo más alta en el gasto total sobre la probabilidad de consumo en el hogar. Por cada peso de incremento en el gasto total, la probabilidad de consumo en yogures es positiva y aumenta en un 0,04%. Si el gasto total aumenta en 100 pesos, se espera que la probabilidad de consumo aumente 4% y si aumenta en 1000 pesos, tenemos un aumento en la probabilidad de un 40%. En este producto se observa el mayor efecto en la probabilidad de compra si aumenta el gasto total del hogar. La edad del jefe de hogar es otra variable que muestra significancia estadística en este producto. El aumento en la edad hace que decrezca la probabilidad de compra de yogures, lo que por cada año de aumento en la edad hace que decrezca en 1,8% (10 años de diferencia en la edad del jefe de hogar decrece la probabilidad de compra en un 18%). La presencia de

Tabla 2. Efectos Marginales

LECHE FLUIDA			
	Probabilidad	Nivel Condicional	Nivel Condicional No
Cantidad Integrantes Hogar		3.177**	.870**

		(.88)	(.2416)
Hogar Nuclear c/ hijos	.0228 (.0305)	2.3655 (2.432)	2.377* (1.41)
Jefe Hogar Hombre	.0161 (.0307)	.1604 (.245)	.1503 (1.439)
Edad Jefe Hogar	.00199** (.0010)	1.710** (.079)	1.094** (.454)
Gasto Total	.00002** (.00001)	.0121* (.009)	.00597 (.005)
Educación Superior Jefe Hogar		3.38 (3.91)	9.275 (10.69)
Cantidad menores 14 años	.0233* (.0144)		
QUESO BLANDO			
Cantidad Integrantes Hogar		5.909 (.762)	1.6207 (2.093)
Hogar Nuclear c/ hijos	.00388 (.0307)	4.20 (2.704)	.6846 (1.277)
Jefe Hogar Hombre	.02812 (.0306)	3.095 (2.696)	2.703** (1.293)
Edad Jefe Hogar	-.00083 (.00099)	-.0576 (.0879)	.01442 (.04167)
Gasto Total	.000029** (.000012)	.033** (.011)	.0304** (.0052)
Educación Superior Jefe Hogar		5.854* (3.32)	1.607* (.9123)
Cantidad menores 14 años	.933 (.129)		
YOGURT			
Cantidad Integrantes Hogar		6.70 (8.82)	1.754 (2.317)
Hogar Nuclear c/ hijos	.0241 (.0300)	2.479 (2.858)	1.247 (1.212)
Jefe Hogar Hombre	-.02868 (.0302)	-2.548 (.2882)	-4.2968 (1.239)
Edad Jefe Hogar	-.0188* (.009)	-1.721* (.95)	-4.073 (4.10)
Gasto Total	.0004** (.0001)	.045** (.011)	.0329** (.004)
Educación Superior Jefe Hogar		5.698* (3.71)	1.4911* (.9693)
Cantidad menores 14 años	.1141 (13.41)		

hijos en hogar aumenta la probabilidad de compra en 2,41% y si hay menores a 14 años, por cada menor dicha probabilidad de compra aumenta en un 11,41%

Respecto de los efectos marginales en la ecuación de nivel, el gasto total en el hogar incrementa la cantidad gastada en los productos lácteos. Dado que se usa al gasto como variable de medida del ingreso de los hogares, esto pone de manifiesto que los hogares con mayores ingresos tienen gastos mayores en lácteos. El incremento en un peso en el gasto total del hogar aumenta el gasto en leche en 0,012 pesos y 0,005 pesos considerando los efectos marginales condicionales y no condicionales. En queso el efecto es de 0,033 y 0,030 pesos y en yogurt de 0,045 y 0,032 pesos respectivamente. Es decir que si el hogar aumenta el gasto total en por ejemplo 100 pesos al mes, se espera que incremente el gasto en leche en 1,2 y 0,5 pesos mensuales, en queso blando 3,3 y 3 pesos mensuales y en yogurt 4,5 y 3,2 pesos mensuales. Se puede apreciar que a medida que crece el gasto total, los hogares tienden a gastar más en productos de mayor valor agregado como queso y yogures y menos en leche fluida. A su vez, algunas familias de bajos ingresos pueden tener cubiertas las necesidades de leche ya sea mediante algunos de los programas nacionales o concurriendo algunos de los integrantes del hogar a comedores comunitarios o en las mismas escuelas.

La cantidad de integrantes en el hogar es importante ya que en leche fluida aumenta el gasto en 3,17 y 0,87 pesos mensuales respectivamente por cada integrante que se adicione al hogar. Este efecto es superior para el

caso de queso blando, 5.09 y 1,62 pesos por cada integrante adicional en el hogar, y más alto en yogures, 6,70 y 1,74 pesos en yogures.

A su vez, el hogar con hijos también incrementa el gasto en leche fluida, siendo de 2,36 y 2,37 pesos más que los otros tipos de hogares ya sean unipersonales, extendidos o nucleares sin hijos. Aunque no significativos, en quesos los hogares nucleares con hijos tienen un gasto de 4,2 y 0,68 pesos más que los otros tipos de hogares. En yogures el gasto en este tipo de hogares es 2,47 y 1.27 pesos más alto. Respecto del jefe de hogar, prácticamente no hay diferencia en el gasto si éste es hombre o mujer.

En base a los efectos marginales obtenidos anteriormente, se calculan las elasticidades a los valores medios de las variables. Solamente las elasticidades del gasto en los productos considerados respecto al gasto total son significativas estadísticamente⁴.

Tabla 3. Elasticidades

LECHE FLUIDA		
	Condicional	Esperada
Cantidad Integrantes Hogar	.0536** (.00148)	.0556 (.0148)
Gasto Total	.086* (.0493)	.0427 (.0328)
QUESO BLANDO		
Cantidad Integrantes Hogar	.051 (.008)	.098 (.12)
Gasto Total	0.234** (.0658)	.3237** (.0561)
YOGURT		
Cantidad Integrantes Hogar	.12 (.161)	.22 (.159)
Gasto Total	0.36** (.011)	.2103** (.0605)

Para leche fluida la elasticidad gasto es baja, 0,08 y 0,04 tanto para la condicional y no condicional respectivamente, por lo que un aumento del 1% en el gasto total hace que los hogares en promedio gasten en leche fluida solamente un 0,08% o en el caso de la no condicionada el 0,04%. Esto evidencia muy poca respuesta de los hogares en leche fluida ante un aumento en el gasto total. Si el gasto total en el hogar se duplica, solamente se espera que el gasto en leche fluida aumente en un 8% y en un 4%. Tal vez la poca respuesta ante un aumento en el gasto total de los hogares que gastan una determinada proporción en leche fluida no estén dispuestos a gastar más en este producto ya que tienen básicamente cubiertas sus necesidades, y a su vez, también ante una suba en el gasto total se remplace este producto por otros productos lácteos como yogures y postres, leches saborizadas, etc.; o por la ayuda que reciben, sobre todo los hogares pobres, de los programas gubernamentales que tienen a la leche como un elemento básico.

La elasticidad gasto si muestra más respuesta en el caso del queso blando y yogures, aunque con coeficientes estimados menores a la unidad. En el primero, una aumento del gasto total del hogar en un 1%, se espera que en promedio los hogares respondan gastando un 0,23% más en queso blando, es decir que un aumento del 100% en el gasto total, el gasto en queso aumentaría en un 23%. En yogurt la elasticidad gasto en aún algo más alta, siendo de 0,36 y 0,41 respectivamente.

CONCLUSIONES

⁴ Los errores estándares de las elasticidades se calcularon mediante el método delta.

El trabajo tuvo como objetivo estimar los efectos de variables de composición del hogar y económicas sobre el consumo de los principales productos lácteos adquiridos en los hogares usando microdatos de la Encuesta Nacional de Gastos de Hogares 2004-05 para la provincia de Santa Fe.

En general, los resultados sugieren que el gasto total del hogar, tomado como un indicador del ingreso del mismo, tiene un efecto significativo y positivo sobre la probabilidad de compra de productos en el hogar y a su vez en el el el gasto realizado en cada uno de ellos. A su vez, algunas otras variables demográficas de los hogares, como la presencia de menores a 14 años, la educación del jefe de hogar y el tipo de hogar también afecta el gasto en los productos analizados.

Las elasticidades calculadas para cada uno de los productos muestran valores menores a la unidad. En leche fluida, como es de esperar, la elasticidad es baja indicando poca respuesta de los hogares a incrementar el gasto en este producto ante un aumento en el gasto total (ingreso) de los hogares. Si encontramos una mayor respuesta en queso blando y yogures, por lo que los hogares responden más a incrementar el gasto en ambos productos ante un aumento en el gasto total (ingreso) que en leche fluida.

Para futuros trabajos, se podría trabajar con un sistema de demanda para ver las posibles interacciones entre productos y también estimar los efectos y elasticidades para distintas categorías de hogares de acuerdo a los niveles de ingreso.

BIBLIOGRAFÍA

Cheng, H. and O. Capps (1988). "Demand Analysis of Fresh and Frozen Finfish and shellfish in United States". *American Journal of Agricultural Economics*, 70: 533-542.

Heckman, J. (1979). "Sample Selection Bias as a Specification Error". *Econometrica*, 47: 153-161

Heien, D., and C.R. Wessells. (1990). "Demand Systems Estimation with Microdata: A Censored Regression Approach," *Journal of Business and Economic Statistics* 8:365-371.

Hoffman, R. and A. Kassouf (2005). "Deriving Conditional and Unconditional Marginal Effects in the Log Earnings Equations Estimated by Heckman's Procedure", *Applied Economics*, 37: 1303-1311.

Tan, A, S. Yen, and R. Nayga Jr. (2009). "Role of Education in Cigarette Smoking: An Analysis of Malaysian Household Survey Data". *Asian Economic Journal*, 23: 1-17.

Tan, A, S. Yen, and R. Nayga Jr. (2009). "Factors Affecting Alcohol Purchase Decisions and Expenditures: A Sample Selection Analysis by Ethnicity in Malaysia", *Journal of Family Economics Issue*, 30: 149-159.

Yen, S. T. and J. Rosinski (2008). "On the Marginal Effects of Variables in the Log-transformed Sample Selection Models", *Economics Letters*, 100: 4-8.

Yen, S.T., and B. Lin (2006). "A Sample Selection Approach to Censored Demand Systems," *American Journal of Agricultural Economics* 88:742-49.