

# Uso de *gmnl* para la estimación de la DAP por atributos de carnicerías en contextos de información diferentes

Urquiza Jozami, Gonzalo Martin – Liseras, Natacha

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales - Universidad Nacional de Mar del Plata

## RESUMEN

El trabajo consiste en una aplicación del paquete *gmnl* (Sarrias, M. y Daziano, R., 2017) para estimar la disposición a pagar (DAP) de los consumidores por características de inocuidad en el lugar de compra de la carne vacuna, bajo dos contextos de información diferentes. Los datos provienen de un relevamiento realizado en la ciudad de Buenos Aires en el marco del proyecto “Percepciones sobre inocuidad de los alimentos y consumo de carne vacuna. Acceso a la información y valoración de atributos relacionados con la comercialización de carne vacuna”.

## OBJETIVO

El objetivo general de esta investigación es evaluar las diferencias en el comportamiento de compra de carne vacuna y en la valoración de atributos del lugar en el que la adquieren los consumidores, como consecuencia de contextos de información diferentes.

## METODOLOGÍA

### a. Multinomial Logit (MNL)

El modelo se deriva de la teoría de la utilidad aleatoria, que expresa a la utilidad como una función lineal en los parámetros más un término de error (McFadden, 1974). Esta teoría asume que los individuos buscan maximizar su utilidad esperada dada sus restricciones de tiempo e ingreso. A partir de un experimento de elección discreta, se modela la probabilidad de que el individuo  $n$  elija la opción  $i$  de entre un conjunto de alternativas  $J$  mutuamente excluyentes. McFadden (1974) observa que si los términos de error son independientes e idénticamente distribuidos (iid) con una distribución Gumbel, la probabilidad de elegir la alternativa  $i$  puede representarse como:

$$P_n(i|J) = \frac{\exp(\mu V_{ni})}{\sum_j \exp(\mu V_{nj})}$$

Donde  $V_{ni}$  es la parte sistemática u observable de la utilidad y  $\mu$  es un parámetro de escala inversamente proporcional a la desviación estándar del término de error de la distribución, y se normaliza típicamente como uno (Ben-Akiva y Lerman, 1985).

### b. Generalized Multinomial Logit (GMNL)

Partiendo del modelo *logit* simple con el parámetro de escala ( $\sigma$ ) del término de error ( $\varepsilon$ ) explícito y siendo específico de cada encuestado, obtenemos:

$$U_{ni} = \beta_n x_{ni} + \frac{\varepsilon_{ni}}{\sigma_n}$$

Multiplicando ambos lados de la expresión anterior por  $\sigma_n$  y reescribiendo se obtiene la siguiente formulación equivalente, que es denominada por Fiebig *et al.* (2010) como especificación GMNL-II:

$$U_{ni} = (\sigma_n \beta_n) x_{ni} + \varepsilon_{ni}$$

Como  $\beta$  y  $\sigma$  no pueden identificarse por separado, Fiebig *et al.* (2010) resaltan que para estimar un modelo GMNL el dominio de  $\sigma_n$  debería ser el de los reales positivos. Un parámetro de escala positivo se asegura al asumir que  $\sigma_n$  se distribuye de manera log-normal con una desviación estándar  $\tau$  y media  $\bar{\sigma}$ :

$$\sigma_n = \exp(\bar{\sigma} + \tau v_n)$$

Donde  $v \sim N(0,1)$ .

### c. Estimación del modelo GMNL en el espacio de la DAP

En los modelos anteriores, los coeficientes estimados representan la utilidad marginal para cada atributo, enfoque denominado estimación en el espacio de las preferencias. Se pueden reparametrizar estos modelos de forma tal que los parámetros representen la DAP marginal para cada atributo, a este enfoque suele denominarse estimación en el espacio de la DAP. Permite especificar y estimar la distribución de la DAP (y los parámetros de la distribución de su heterogeneidad para modelos de parámetros aleatorios) directamente, en vez de derivarla indirectamente de la distribución de los coeficientes en la función de utilidad (Scarpa *et al.*, 2008). El modelo GMNL puede ser reparametrizado para estimar los coeficientes de preferencias en el espacio de la DAP (Greene y Hensher, 2010). Primero, separando la variable precio ( $p$ ) y su coeficiente ( $\alpha_n$ ), obtenemos:

$$U_{ni} = \sigma_n(-\alpha_n p_{ni} + \beta_n x_{ni}) + \varepsilon_{ni} = \sigma_n \alpha_n \left[ -p_{ni} + \left( \frac{\beta_n}{\alpha_n} \right) x_{ni} \right] + \varepsilon_{ni}$$

Normalizando el coeficiente del precio a 1 se logra la especificación en el espacio de la DAP, donde  $\gamma_n$  da directamente la DAP específica individual estimada.

$$U_{ni} = \sigma_n(-p_{ni} + \gamma_n x_{ni}) + \varepsilon_{ni}$$

Esta formulación elude la necesidad de especificar la distribución del cociente entre dos parámetros aleatorios, como en el tradicional espacio de las preferencias, lo que podía llevar a distribuciones de DAP sesgadas y sin momentos finitos.

## RESULTADOS: Preferencias heterogéneas entre consumidores

La parte principal de la encuesta la constituye un Experimento de Elección (Choice Experiment -CE-) que consiste en simular la elección de la carnicería en la que el encuestado realizaría su hipotética compra. El CE se realizó enfrentando a cada persona a dos tarjetas que contienen 3 fotos de carnicerías hipotéticas y el precio al que venderían un mismo corte de carne vacuna (CV). Las fotos muestran distintas prácticas de las carnicerías vinculadas con la inocuidad del producto que ofrecen (mientras otras muestran lo contrario). Se estima un GMNL en el espacio de la DAP para obtener la DAP por la presencia de cada atributo. Se incluyen interacciones con la variable informado (la cual surge de dos ACM), la cual varía entre individuos (1 si el individuo está informado o 0 en caso contrario) e interactúa con los atributos. La misma se construye a partir de un Análisis de Correspondencias Múltiple efectuado con el paquete FactoMineR (Le, S., Josse, J. y Husson, F., 2008). El modelo a estimar resulta:

$$U_{ni} = \sigma_n[-p + \gamma_n(x_{ni} + x_{ni} * informado)] + \varepsilon_{ni}$$

Donde  $\gamma_n$  es el vector de parámetros de DAP,  $\sigma_n$  es la escala o desvío estándar del error idiosincrático y  $p$  es el precio seleccionado para el producto con atributos. El vector de covariables ( $x_{ni}$ ) indica la presencia o no de los atributos de inocuidad incluidos en el CE.

Atributo	DAP media (\$/kg de bife)	Desvío estándar
Presencia de un cajero	10,374***	8,276***
Uso de guantes y tablas de plástico	1,825*	0,024*
Productos ordenados en heladeras	5,031***	4,464***
Informado * Presencia de un cajero	23,833***	8,276***
Informado * Uso de guantes y tablas de plástico	25,539***	0,024*
Informado * Productos ordenados en heladeras	21,825***	4,464***
Escala	-1,156***	-2,849***
Valor del Logaritmo de Verosimilitud: -782,32; $\chi^2_{Wald}=513,94$ ; $P > \chi^2 = 0,0000$ . *** p < 0,01. ** p < 0,05. * p < 0,1.		

## CONCLUSIONES

- La significatividad de los coeficientes de las desviaciones estándar revela que cada uno de los consumidores realiza ponderaciones diferentes de los atributos a la hora de elegir la carnicería y, al mismo tiempo, la significatividad del parámetro de la escala revela que existen comportamientos de elección extremos o más aleatorios para algunos de los consumidores que participaron del experimento.
- La DAP por la presencia de un cajero en el lugar de compra asciende a \$18,4 (28% más que el precio de \$65) en el grupo de consumidores informados y cae a \$14,6 (22% más) en el segundo grupo.
- Desde el punto de vista de la comercialización, tener en cuenta las diferencias en las preferencias de los consumidores ofrece una mejor descripción del verdadero proceso de toma de decisiones de los consumidores a la hora de realizar sus compras.

## BIBLIOGRAFIA

- Fiebig DG, Keane MP, Louviere J, Wasi N (2010). “The Generalized Multinomial Logit Model: Accounting for Scale and Coefficient Heterogeneity.” *Marketing Science*, 29(3), 393–421. doi:10.1287/mksc.1090.0508.
- Greene, W. H., y Hensher, D. A. (2010). “Modeling ordered choices: A primer”. Cambridge University Press.
- Lê, S., Josse, J. y Husson, F. (2008). “FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis”. *Journal of Statistical Software*, 25(1). pp. 1-18.
- McFadden D. (1974). “Conditional Logit analysis of quantitative choice behavior”. New York: Academic Press, pp.105-142.
- Sarrias, M., y Daziano, R. A. (2017). “Multinomial Logit Models with Continuous and Discrete Individual Heterogeneity in R: The gmnl Package”. *Journal of Statistical Software*, 79(2), 1-46. doi:10.18637/jss.v079.i02