

ISSN 1666-0285

Asociación Argentina de Economía Agraria

Márgenes de Error en la Especificación de Modelos de Oferta y Demanda de Insumos: un Ejercicio de Simulación

Fecha: Octubre 2019

Categoría: Comunicación A

Baissetto Juliana¹
julianabaissetto@outlook.com

Área Temática: HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS: CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS. Simulación.

¹ Cientibecaria (UNL) e Instituto de Economía Aplicada Litoral (FCE-UNL).

MÁRGENES DE ERROR EN LA ESPECIFICACIÓN DE MODELOS DE OFERTA Y DEMANDA DE INSUMOS: UN EJERCICIO DE SIMULACIÓN

Palabras claves: Teoría de la Producción – Elasticidades de Oferta – Elasticidades de Demanda.

INTRODUCCIÓN

En la literatura empírica de estimación de funciones de oferta de bienes y demanda de insumos, utilizando datos de corte transversal, longitudinal y de series de tiempo, sea a nivel firma o industria, usualmente se asume alguna función indirecta de beneficios o de costo a partir de la cual se derivan las funciones a estimar (e. g. Ball, 1988, Beattie & Taylor, 1985). Una vez estimados los parámetros de dichas funciones, se computan las elasticidades-precio propias y cruzadas, obteniéndose conclusiones respecto a efectos potenciales de políticas fiscales, regulatorias, de acuerdos comerciales, entre otros. Sin embargo, existen diferentes posibles tecnologías que darían como resultado distintos procesos de generación de datos. Por ende, si los datos observados de producción y utilización de insumos son generados por un proceso derivado de una tecnología CES o Leontief, por ejemplo, y en el trabajo empírico se asume una especificación doble o semi-logarítmica, surge la duda de cuan certeras o reales son dichas estimaciones.

En particular, una de las especificaciones más usadas en microeconometría aplicada es la *Translog* (e.g. Tsionas, 2017, García Arancibia, Coronel, & Depetris Guiguet, 2017). A su vez, una de las tecnologías teóricas más estudiadas en los cursos de microeconomía es la denominada Cobb-Douglas. En este marco nos preguntamos qué ocurre con las estimaciones de una función *Translog* cuando el proceso generador de los datos de producción está basado en una función Cobb-Douglas. Específicamente, cuán lejanas estarían las elasticidades de oferta estimadas respecto a las reales. Conocer este margen de error resulta de suma importancia dado el peso que se le da en la literatura empírica a las elasticidades estimadas para recomendar políticas públicas.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es evaluar la estimación de las elasticidades de oferta de bienes y demanda de insumos, cuando un sistema es estimado asumiendo una función indirecta de beneficios *Translog* y la tecnología subyacente es Cobb-Douglas, a través de una simulación de Montecarlo, considerando diferentes funciones generadoras de perturbaciones y número de datos simulados.

METODOLOGÍA

Se asume la existencia de dos insumos y un producto que es generado a partir de una función de producción Cobb-Douglas con parámetros α y β de la forma $q = f(x_1, x_2) = x_1^\alpha x_2^\beta$. Dado el precio del producto p y de los factores w_1 y w_2 , del problema de maximización de la firma se obtienen las demandas de insumos:

$$x_1^* = \frac{\alpha}{w_1} p^{1/(1-\alpha-\beta)} \left(\frac{w_2}{\alpha} \right)^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}} \quad \text{y} \quad x_2^* = \frac{\beta}{w_2} p^{1/(1-\alpha-\beta)} \left(\frac{w_1}{\beta} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}}. \quad (1)$$

Sustituyendo ambas funciones en la función de producción se obtiene la oferta del producto:

$$q^* = \left(\frac{\alpha}{w_1}\right)^\alpha \left(\frac{\beta}{w_2}\right)^\beta p^{(\alpha+\beta)/(1-\alpha-\beta)} \left(\frac{w_2 w_1^\alpha}{\alpha^\alpha \beta^\beta}\right)^{\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta}} \quad (2)$$

Estas tres ecuaciones conforman el sistema de oferta y demanda bajo una tecnología Cobb-Douglas. Tomando esta última como el "verdadero" proceso generador de datos, se plantean dos escenarios de acuerdo a la forma en que se asume la distribución de los precios y de la perturbación aleatoria:

Escenario 1. Precios y perturbaciones log-normales

Bajo este escenario asumimos las siguientes distribuciones para el precio del producto y de los insumos: $\log p \sim N(6,0.5)$, $\log w_1 \sim N(1,0.5)$, $\log w_2 \sim N(0.5,0.25)$. A su vez, a cada función de demanda (1) se le incorpora un término de error multiplicativo generado a partir de una distribución normal con parámetros 0 y 16, y para la función de oferta (2) una normal con parámetros 0 y 18.

Escenario 2. Precios y perturbaciones uniformes

Bajo este escenario asumimos las siguientes distribuciones para el precio del producto y de los insumos: $p \sim U(50,80)$, $w_1 \sim U(10,30)$ y $w_2 \sim U(20,40)$. Por su parte, a las funciones de demanda (1) se le incorpora un término de error multiplicativo generado a partir de una distribución uniforme con parámetros 1 y 2, y para la función de oferta (2) una uniforme con parámetros 3 y 4.

En ambos casos, se fijan los parámetros en $\alpha = \beta = 0.3$, y se efectúa una simulación de Montecarlo de 100 repeticiones para una muestra de tamaño $n = 500$. Con los parámetros planteados, la elasticidad precio propia de la de demanda es igual a -1.75, la elasticidad precio cruzada de -0.75, y la elasticidad de demanda respecto al precio del producto es 2.5. Por su parte, la elasticidad-precio propia de la oferta es igual a 1.5, y respecto al precio de los insumos igual a -0.75. En base a esos datos simulados, se comparan tres situaciones:

- Estimación a partir de una especificación doble-logarítmica que corresponde a una versión linealizada del sistema (1)-(2). Es decir, se ajusta un sistema (vía SUREG) de las regresiones $\ln x_{ij} \sim (\ln w_{i1}, \ln w_{i2}, \ln p_i)$ con $j = 1,2$ y $\ln q_i \sim (\ln w_{i1}, \ln w_{i2}, \ln p_i)$, $j = 1, \dots, 500$.

Los coeficientes estimados de estas regresiones constituyen las elasticidades respectivas.

- Estimación de un sistema asumiendo una especificación Translog, sin restricciones de simetría. Específicamente, el sistema a estimar es el siguiente:

$$\ln \left(\frac{q}{p}\right) = \alpha_1 \ln \left(\frac{w_1}{p}\right) + \alpha_2 \ln \left(\frac{w_2}{p}\right) + \gamma_{11} \frac{1}{2} \ln \left(\frac{w_1}{p}\right)^2 + \gamma_{12} \ln \left(\frac{w_1}{p}\right) \ln \left(\frac{w_2}{p}\right) + \gamma_{22} \frac{1}{2} \ln \left(\frac{w_2}{p}\right)^2 \quad (3)$$

$$\epsilon_1 = \alpha_1 + \gamma_{11} \ln \left(\frac{w_1}{p}\right) + \gamma_{12} \ln \left(\frac{w_2}{p}\right), \text{ y } \epsilon_2 = \alpha_2 + \gamma_{12} \ln \left(\frac{w_1}{p}\right) + \gamma_{22} \ln \left(\frac{w_2}{p}\right) \quad (4)$$

- Estimación del sistema translog anterior imponiendo simetría. Este caso es el que resulta de interés comparar, dado que es muy utilizado en los trabajos empíricos.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los resultados de la simulación para los dos escenarios planteados. Se puede observar que, en ambos casos, las elasticidades-precio propias y cruzadas que mejor se aproximan a las elasticidades verdaderas son las obtenidas asumiendo una función Log- Log, lo cual era predecible dado que esta última es la versión linealizada del sistema Cobb- Douglas asumido como verdadero.

En lo que respecta a los resultados arrojados asumiendo una función de beneficios Translog se visualiza que, si las variables fueron generadas con una distribución log-normal, las elasticidades son cercanas a las verdaderas. Sin embargo, bajo el escenario de generación de variables y perturbaciones uniformes, se puede observar que las elasticidades estimadas difieren respecto de las elasticidades verdaderas, y en algunos casos dicha magnitud resulta muy relevante.

A su vez, los gráficos planteados nos permiten visualizar que, las variables generadas con una distribución log-normal tienden a sobre-estimar las elasticidades, respecto de las verdaderas, mientras que, bajo el escenario de generación y perturbaciones uniformes, las estimaciones tienden a sub-estimar las elasticidades.

Por último, se observa que, en el escenario 1, los resultados obtenidos a partir de la función Translog restringida (con restricción de simetría) se encuentran más cercanos a los valores verdaderos, que los resultados obtenidos a partir de la función Translog libre. Por su parte, en el escenario 2 se visualiza que los resultados arrojados por la Translog libre (sin restricción de simetría) se encuentran más cercanos a los valores verdaderos, que aquellos arrojados por la Translog restringida.

Tabla 1. Resultados de la simulación para 100 repeticiones.

Elasticidad	Cobb-Douglas (V)	Log-Log		Translog Libre		Translog Restringida	
		Uniforme	Log-Normal	Uniforme	Log-Normal	Uniforme	Log-Normal
ϵ_{x_1, w_1}	-1.75	-1.7597	-1.7472	-1.1750	-1.8587	-1.1652	-1.8594
ϵ_{x_1, w_2}	-0.75	-0.737	-0.7492	-0.0040	-0.9226	-0.0032	-0.9296
$\epsilon_{x_1, p}$	2.5	2.509	2.5005	1.1790	2.7813	1.1670	2.7890
ϵ_{x_2, w_1}	-0.75	-0.7406	-0.7468	-0.0818	-0.8619	-0.0802	-0.8644
ϵ_{x_2, w_2}	-1.75	-1.7569	-1.7491	-1.0351	-1.9185	-1.0713	-1.9243
$\epsilon_{x_2, p}$	2.5	2.5295	2.5011	1.1170	2.7804	1.1005	2.7888
ϵ_{q, w_1}	-0.75	-0.7491	-0.7491	-0.0207	-0.8606	-0.0203	-0.8630
ϵ_{q, w_2}	-0.75	-0.733	-0.7431	-0.0194	-0.9209	-0.0175	-0.9237
$\epsilon_{q, p}$	1.5	1.5107	1.499	0.0402	1.7816	0.0452	1.7867

Figura 1. Elasticidad precio-propia del Insumo 1

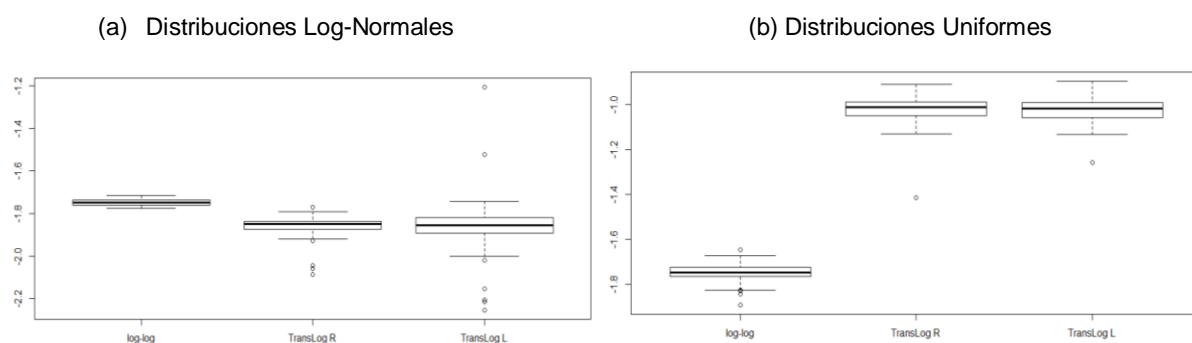
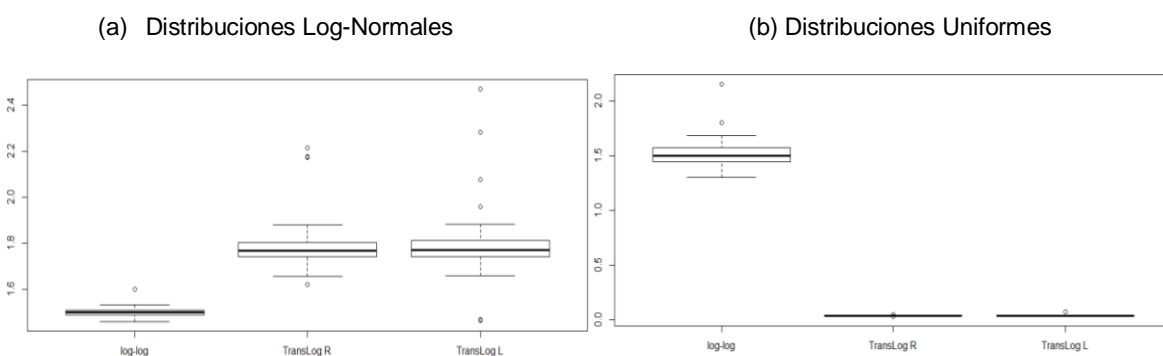


Figura 2. Elasticidad precio-propia de la Oferta



CONCLUSIONES

A partir del análisis de los resultados, se concluye que bajo ciertas condiciones, las estimaciones de elasticidades pueden estar lejanas de las reales, en particular si el proceso generador de variables y perturbaciones sigue una distribución uniforme. Por lo expuesto, el modelo Translog tiene muy baja performance para estimar demandas de insumo y oferta de productos, cuando la tecnología verdadera es una Cobb-Douglas.

En suma, los resultados obtenidos resultan de gran interés debido a que el conocimiento de las respuestas de las ofertas de las firmas ante variaciones en ciertas variables económicas, suele contribuir al diseño de políticas de desarrollo que fomentan la competitividad industrial y su sostenibilidad. Por lo expuesto, la estimación fiable de tales elasticidades resulta crucial para la toma de decisiones.

Sin embargo, en el campo empírico, en general se desconoce el proceso de generación de datos, asumiéndose con ello una determinada función de producción que puede resultar errónea, y con ello, el cálculo de las elasticidades correspondientes. En este contexto, las medidas de política económica que se apliquen, tomando como base dichas respuestas, pueden no tener el resultado deseado.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

Ball, V.E. (1988). Modelling Supply Response in a Multiproduct Framework. *American Journal of Agricultural Economics*, 70, 813-25.

Beattie, B. R. and C. R. Taylor. (1985). *The Economics of Production*. New York: John Wiley & Sons.

Arnade, C. Trueblood, M. (2002). Estimating a Profit Function in the Presence of Inefficiency: An Application to Russian Agriculture, *Journal of Agricultural and Resource Economics* 27(1), pp. 94-113.

Tsionas, M. (2017). The profit function system with output- and input-specific technical efficiency. *Economics Letters*, 151, pp. 111-114.

García Arancibia, R, Coronel, M y DepetrisGuiguet, E. (2017). Elasticidades de Oferta del Sector Industrial Lácteo de Argentina. *Anales de la LII Reunión Anual de la AAEP*.