

NOTA TÉCNICA

BOLETÍN INFORMATIVO DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS • NOTA TÉCNICA, EDICIÓN N° 1, FEBRERO 2014

MODELOS HEDÓNICOS Y AJUSTE DE CALIDAD

Introducción

El Instituto Nacional de Estadísticas (INE), en su visión de alcanzar estándares de calidad y transparencia comparables con las mejores prácticas internacionales, está permanentemente preocupado de revisar e incorporar cambios tecnológicos, tanto en la recolección, procesamiento y publicación de la información, como en la adopción de nuevas metodologías estadísticas. En línea con lo mencionado anteriormente, el ajuste de calidad en los índices de precios mediante modelos hedónicos, es parte de las mejoras metodológicas que el INE ha incorporado en el Índice de Precios al Consumidor (IPC) base 2013=100.

Los modelos hedónicos nos permiten hacer comparables dos productos con diferencias en calidad (entiéndase como diferentes especificaciones técnicas, diferentes características y/o diferentes tecnologías). Al cuantificar la magnitud de las diferencias en calidad se puede quitar la parte del precio correspondiente a la calidad del producto de reemplazo, lo cual nos permite tener una canasta de productos constante en calidad y con variaciones de precios que reflejen los movimientos de mercado y no las diferencias en calidad.

¿Qué es un modelo hedónico?

Los índices de precios reflejan generalmente cambios en los precios de los bienes y servicios, no así los cambios en la calidad de ellos. Para ajustar por calidad los índices de precios, necesitamos cuantificar qué magnitud de la variación del precio corresponde a la diferencia en la calidad de los bienes y servicios. Un modelo hedónico es la estimación econométrica de una ecuación que captura el efecto que tienen los atributos de un producto en el precio, esto nos permite cuantificar la magnitud del precio proveniente por cambios en la calidad (como por ejemplo debido a una mejora tecnológica).

¿Cuándo se utiliza el modelo hedónico?

Un modelo hedónico se utiliza cuando se hace el reemplazo de una variedad por otra (una variedad deja de comercializarse y se busca un reemplazo en el establecimiento). Al realizar el reemplazo de una variedad por otra, las especificaciones técnicas (características del producto) de la variedad saliente y del reemplazo son diferentes, lo cual no hace comparable ambos precios. El modelo hedónico permite estimar el precio de una variedad en función de un set de características, luego a través de la comparación del precio estimado del modelo de reemplazo y del modelo que desaparece, se cuantifica la

diferencia en calidad. Precisamente esta diferencia es la que se debe descontar (quitar) del precio de la variedad de reemplazo para obtener una variación de precios puro, lo que asegura que la calidad de los productos de la canasta no cambie en el tiempo.

En particular, el Instituto Nacional de Estadísticas utiliza los modelos hedónicos para ajustar por calidad los índices de precios de los Notebooks, Televisores, Cámaras fotográficas y Equipos de telefonía móvil.

¿Cómo se aplica el ajuste de calidad?

Para realizar el ajuste de calidad se necesita conocer el efecto que tienen los atributos o características cuantificables del producto en el precio. Una de las herramientas disponibles es la estimación econométrica de un modelo hedónico¹. A continuación se presentan los pasos a seguir para ajustar por calidad.

Paso 1: Estimación econométrica del modelo hedónico

La estimación de los modelos hedónicos considera un procedimiento en cuatro etapas:

- 1) Revisión bibliográfica y experiencias internacionales en Hedónicos: Agencias estadísticas internacionales y Journal relacionados.
- 2) Selección del modelo en función de las variables sugeridas por la literatura, considerando criterios económicos y estadísticos (significancia de las variables). Eventualmente se puede llegar a más de un modelo, para ello se utilizan los criterios de información de Akaike y Schwarz para la selección de uno de ellos².
- 3) Testear la mejor transformación de las variables (precio y características) del modelo seleccionado mediante las transformaciones Box-Cox (lineal, log-lineal, log-log, etc).
- 4) Una vez definido el modelo según las etapas anteriores, se re-estima la ecuación hedónica y se testean las siguientes hipótesis:
 - Normalidad de los errores: Test Jarque-Bera.
 - Homocedasticidad de los errores: Test Breusch-Pagan o Test de White con término cruzado y sin término cruzado.
 - Correcta forma función: Test de Ramsey.
 - Pruebas de quiebres: Chow breakpoint test. Hay que mencionar que este test es tradicionalmente utilizado en series de tiempo, por lo tanto, los resultados son dependientes del orden de los datos, los cuales están ordenados de forma aleatoria en la base de datos que se construye.

Una vez estimado el modelo final y habiendo aceptado todas las hipótesis se sugiere comparar los coeficientes estimados del modelo final con los resultados de otros estudios (revisión de la literatura realizada en la etapa 1). Esto nos da una primera impresión de que tan coherentes son las magnitudes de los coeficientes estimados. Por ejemplo: para una base de datos de televisores con 80 observaciones y 16 características levantada el último trimestre del 2013, al seguir los pasos indicados previamente se llega a la siguiente ecuación:

$$\log(\text{precio}) = \beta_0 + \beta_1 \text{ pulgadas} + \beta_2 \text{ultra_HD} + \beta_3 \text{potencia_parlantes} \\ + \beta_4 \text{\#HDMI} + \beta_5 \text{\#audio_video} + \beta_6 \text{\#componente} + \varepsilon$$

Paso 2: Precio estimado del modelo viejo y nuevo

Supongamos que en el levantamiento de diciembre el modelo 1 (modelo viejo) del producto Televisor desaparece del mercado. En diciembre el investigador de precios propone como reemplazo el modelo 2 (modelo nuevo).

(1) Existen otros métodos explícitos e implícitos que los institutos de estadísticas utilizan para hacer los ajustes de calidad, ver INE (2013) "Documento Metodológico Índice de Precios al Consumidor (IPC) base anual 2013, pp. 45-50".

(2) Se selecciona el modelo con menor Akaike y Schwarz, porque entregan mayor información.

Utilizando la ecuación hedónica para cada modelo se obtiene el precio estimado para el modelo viejo y el modelo nuevo, como se muestra a continuación:

MODELO 1 NOVIEMBRE (MODELO VIEJO)				
Atributo	Coficiente (A)	Característica (B)	C=(A)*(B)	Efecto precio Exp(C)
Constante	9,716655	1	9,716655	16591,65273
Pulgadas	0,0497822	42	2,090852	8,091809684
Ultra HD	0,4543897	0	0	1
Potencia parlantes (W)	0,0099801	20	0,199602	1,220916737
# HDMI	0,1185055	2	0,237011	1,26745506
# Audio video	0,1836536	1	0,1836536	1,201599517
# componentes	0,2380215	1	0,2380215	1,26873647
Precio estimado³				\$316,727
Precio modelo noviembre				\$299,990

(3) El precio estimado se calcula como: = exp(constante)*exp(pulgadas)*exp(ultrahd)*exp(potenciaparlantes)*exp(HDMI)*exp(audio video)*exp(componentes).

MODELO 2 DICIEMBRE (MODELO NUEVO)				
Atributo	Coficiente (A)	Característica (B)	C=(A)*(B)	Efecto precio Exp(C)
Constante	9,716655	1	9,716655	16591,65273
Pulgadas	0,0497822	42	2,0908524	8,091809684
Ultra HD	0,4543897	0	0	1
Potencia parlantes (W)	0,0099801	20	0,199602	1,220916737
# HDMI	0,1185055	3	0,355517	1,426917467
# Audio video	0,1836536	1	0,1836536	1,201599517
# componentes	0,2380215	1	0,2380215	1,26873647
Precio estimado				\$356.575
Precio modelo diciembre				\$319.990

Paso 3: Estimación del cambio en calidad

El cambio de calidad es el porcentaje o magnitud relativa del precio proveniente de las diferencias en todas o algunas de las variables que explican el nivel y comportamiento de su precio, en este ejemplo es un 12,58%. El cual se calcula como:

Cambio de calidad = precio estimado modelo nuevo/precio estimado modelo viejo.

Cambio de calidad = 356575/316727 = 1,1258

Paso 4: Obtención del precio puro (sin efecto calidad) del modelo nuevo

Para calcular la variación del precio entre los meses de noviembre y diciembre, se necesita que el precio de diciembre no incluya el efecto calidad, por lo tanto, necesitamos eliminar el efecto de la mayor calidad del modelo nuevo.

Precio ajustado del modelo nuevo (precio diciembre) = (1-(Cambio calidad-1))*319990

Precio ajustado del modelo nuevo (precio diciembre) = (1-(1,1258-1))*319990

Precio ajustado del modelo nuevo (precio diciembre) = 279735

Variación del precio (precio diciembre/precio noviembre-1) = (279735/299990-1)

Variación del precio (precio diciembre/precio noviembre-1) = -6,75%

Si solo se hubiese tomado el precio del modelo nuevo, sin ajustar por calidad, la variación del precio habría sido positiva, como se muestra a continuación:

Variación del precio = (precio diciembre/ precio noviembre-1)

Variación del precio = (319990/299990-1) = 6,67%

En este caso la variación del precio no solo se debe a los movimientos de mercado sino que también a la mayor calidad del producto de reemplazo.

Referencias

A. Parkhomenko, R. Anastasia, O. Maslivets (2007). "Econometric Estimates of Hedonic Price Indexes for Personal Computers in Russia", Higher School of Economics.

Ball, Mehmi, Vaze, Szary, Chissell et. al. (2002). "Implementing Hedonic Methods for PCs: The UK Experience", UK Office for National Statistics.

Brent R. Moulton, Timothy J. LaFleur, and Karin E. Moses (1998). "RESEARCH ON IMPROVED QUALITY ADJUSTMENT IN THE CPI: THE CASE OF TELEVISIONS", Bureau of Labor Statistics U.S. Department of Labor.

C. Guerrero de Lizardi (2005). "Una aproximación al sesgo de medición del precio de las computadoras personales en México", economía mexicana NUEVA ÉPOCA, vol. XV, núm. 1.

Dietmar Moch y Jack E. Triplett (2002). "International Comparisons of Hedonic Price Indexes for Computers: A Preliminary Examination", Centre for European Economic Research (ZEW), Mannheim.

Jan de Haan (2004). "Estimating Quality-Adjusted Unit Value Indexes: Evidence from Scanner Data", Statistics Netherlands.

J. Triplett (2006). "Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes", SPECIAL APPLICATION TO INFORMATION TECHNOLOGY PRODUCTS.

Peter Moran (2006). "Applying Hedonics in Practice: Analysis of US and UK methods for Flat Panel Televisions", UK Office for National Statistics.

Juan Eduardo Coeymans, Director del Instituto Nacional de Estadísticas
Edición: Subdepartamento de Prensa
Paseo Bulnes 418, Santiago, Chile - Teléfono 56-2-2892 4311
correo electrónico: prensa.ine@ine.cl - www.ine.cl

