

MODELO DE ESTIMACION DE PRECIOS¹

José Luis Perez

1. INTRODUCCION

En el presente documento se pretende exponer los aspectos centrales del Modelo de Estimación de Precios que se desarrolló en la Unidad. Este modelo hace posible la estimación de la matriz de insumo-producto a precios corrientes, bajo consideraciones que involucran cambios en los determinantes de los precios, especificados para tal efecto.

Esto conlleva a la determinación de los estimadores de la inflación como son los deflatores implícitos del Producto Interno Bruto (PIB), del consumo Final de los Hogares, del Consumo de la Administración Pública y otros. Asimismo, en vista de que el Índice de Precios al Consumidor es el de mayor referencia en el cálculo del movimiento de los precios, se estimará el nivel de este índice correlacionándolo con el deflactor del Consumo de los Hogares.

El modelo de precios permite evaluar el comportamiento general de éstos, tomando en cuenta los efectos de algunos aspectos de la política económica. Se miden los efectos de los cambios en los precios de aquellos productos que son determinados por las autoridades monetarias; por ejemplo, los precios de los hidrocarburos, de los productos de molinería, electricidad, gas y agua, transporte, comunicaciones, etc. También se incorpora la medición de los efectos provocados por movimientos en el tipo de cambio, los incrementos en el nivel de salarios, las "expectativas" empresariales sobre el comportamiento de los precios, las modificaciones en las tasas impositivas de renta interna y sobre importaciones (impuestos indirectos), y la estimación del movimiento de los precios de los productos importados y exportados.

Como se puede notar, estas consideraciones conducen a la construcción de una ecuación fundamental de precios respaldada por la concepción de la "determinación de precios vía costos de producción". Es posible aceptar que la economía boliviana, en el corto plazo, se caracteriza por una oferta global relativamente elástica por la presencia de capacidad instalada ociosa, mano de obra abundante y un mercado externo abierto.

2. ECUACIONES DEL MODELO

La determinación de la ecuación básica de precios exige partir de la relación de equilibrio de la matriz de insumo-producto de las Cuentas Nacionales, en su expresión a precios constantes.

$$PB_j = \sum_i CIN_j + \sum_i CII_j + S_j + T_j + En_j \quad j=1,31 \ ; \ i=1,31$$

donde;

$PB_j =$ Producción bruta de la rama j

¹ Los argumentos metodológicos que sirvieron de referencia y consulta se hallan en el libro "Introducción a la Econometría" de Oscar Lange, Ed. FCE, 1975.

CIN_{ij} =	Compras de insumos nacionales i de la rama j
CII_{ij} =	Compras de insumos importados i de la rama j
S_j =	Remuneraciones de la rama j
T_j =	Impuestos indirectos netos de la rama j
En_j =	Excedente bruto de explotación de la rama j

Para expresar esta ecuación a precios corrientes, se multiplica el lado izquierdo de la ecuación por el índice de precios del producto "j"² (P_j); en el lado derecho, se usan los índices de precios de los productos nacionales "i" que se emplean como insumos en la producción del producto "j" (P_i), los índices de los productos importados "i" que se emplean como insumos en la producción del producto "j" (P^*_i), los índices de los salarios nominales pagados en la rama "j" (IS_j).

Para expresar a precios corrientes los impuestos indirectos netos, se multiplica su valor a precios constantes por el índice de precios del producto de la rama que paga los impuestos (P_j).

A fin de conservar el equilibrio en la ecuación a precios corrientes, el excedente bruto de explotación (En_j) se determina por diferencia.

La ecuación a precios corrientes es la siguiente:

$$PB_j \times P_j = \sum_i CIN_{ij} \times P_i + \sum_i CII_{ij} \times P^*_i + S_j \times IS_j + T_j \times P_j + En_j$$

Los componentes de la derecha de la ecuación se los puede expresar en términos de coeficientes una vez realizadas las siguientes operaciones.

$$\begin{aligned} CIN_{ij} &= a_{ij} \times PB_j \\ CII_{ij} &= b_{ij} \times PB_i \\ S_j &= S_{jo} \times I_j \times PB_i ; \quad I_j = L_j / PB_j \\ T_j &= t_j \times PB_j ; \quad t_j = T_j / PB_j \end{aligned}$$

donde:

a_{ij} = Es el coeficiente técnico de producción de insumos nacionales

b_{ij} = Es el coeficiente técnico de producción de insumos importados

S_{jo} = Es la tasa de salarios de la rama j en el año base

I_j = Coeficiente técnico de empleo

L_j = Nivel de empleo en la rama j

t_j = Coeficiente técnico de los impuestos

Estas nuevas relaciones las reemplazamos en la anterior ecuación:

$$PB_j \times P_j = \sum_i a_{ij} \times PB_j \times P_i + \sum_i b_{ij} \times PB_j \times P^*_i + IS_j \times S_{jo} \times I_j \times PB_j + P_j \times t_j \times PB_j + En_j$$

² La matriz insumo-producto relaciona los valores de producción de la rama con los valores de la producción de producto, lo cual exige que se introduzca el supuesto de que el precio de la rama es igual al precio del producto.

luego, se divide la ecuación entre PB_j :

$$P_j = \sum_i a_{ij}xP_i + \sum_i b_{ij}xP^*_i + IS_jxS_{0j}xl_j + P_jxt_j + e_j$$

$$e_j = En_j/PB_j$$

Esta ecuación expresa la determinación de precios vía costos de producción. Puede notarse que las variables que determinan la formación del índice P_j son: el conjunto de las variaciones de los índices de precios de los productos nacionales, incluyendo la variación del mismo índice; el conjunto de las variaciones de los índices de precios de los insumos importados, y los incrementos de los salarios. Sobre el resto de las variables y coeficientes podemos realizar las siguientes consideraciones.

Los índices P^*_i , incorporan dos elementos importantes como instrumentos de política económica: la variable tipo de cambio y el parámetro referido a la tasa promedio sobre derechos de importación.

$$P^*_i = ItcxPintx(1+v)/100$$

siendo

Itc = Índice de tipo de cambio

$Pint$ = Índice de precios en dólares de los productos importados

v = Tasa promedio de los aranceles o derechos de importación

De esta manera, también la ecuación de precios capta los efectos de los movimientos del tipo de cambio y de las variaciones en las tasas impositivas sobre las importaciones.

Por su parte, la relación e_j en la expresión En_j/PB_j no permite especificar una variable como parte del conjunto de variables que inciden en la determinación del nivel de precios, sin embargo, con algunas operaciones previas sería posible especificar esta variable.

Introduciendo un subíndice en la parte superior de las variables para hacer referencia al año, el cociente e_j para el año t se escribe:

$$e_j^t = En_j^t/PB_j^t$$

Nótese que En_j es una expresión a precios corrientes, mientras que PB_j expresa valores a precios constantes, por consiguiente, a fin de encontrar relaciones entre valores a precios constantes, En_j se desagrega como el producto: E_jxd_j . Donde E_j es el excedente bruto de explotación a precios constantes y d_j es el deflactor del excedente de explotación.

Entonces:

$$e_j^t = (E_j^t/PB_j^t)xd_j^t$$

definimos $g_j^t = E_j^t/PB_j^t$ como el coeficiente que muestra la relación en términos físicos del excedente de explotación respecto a la producción bruta. Es posible suponer que este coeficiente permanece constante en el corto plazo, de tal forma que:

$$g_j^{t+1} = g_j^t$$

entonces la relación:

$$e_j^{t+1} = g_j^{t+1} x d_j^{t+1}$$

tiene como dato desconocido solamente a d_j^{t+1}

Siendo d_j^{t+1} el deflactor del excedente de explotación para el año t+1, entonces resulta que:

$$d_j^{t+1} = d_j^t (1 + h_j^{t+1})$$

de tal forma que h_j^{t+1} , como cambio porcentual del deflactor del excedente, es la variable que permite determinar el cociente e_j .

En los primeros ejercicios del Modelo, se considera que esta variable está determinada por las expectativas que tienen los empresarios respecto al comportamiento de los precios en el año en curso y, además, que estas expectativas están influenciadas fundamentalmente por las metas fijadas por las autoridades de política económica.

Por otra parte, las variables del coeficiente t_j están sujetas a modificaciones en la política impositiva, mientras que los cambios del coeficiente l_j están vinculados a los cambios tecnológicos de la economía.

La ecuación de precios, referida al precio del producto "j", tiene la siguiente expresión algebraica:

$$P = A' \times P + B' \times P^* + \text{diag}(S_o) \times \text{diag}(IS) \times 1 + \text{diag}(t) \times P + e$$

donde:

P =	Vector de los deflactores de los productos nacionales
P* =	Vector de los deflactores de los productos importados
A' =	Transpuesta de la matriz de coeficientes técnicos de insumos nacionales
B' =	Transpuesta de la matriz de coeficientes técnicos de insumos importados
diag(S _o) =	Matriz diagonal de las tasas de salarios del año base
diag(IS) =	Matriz diagonal del índice de salarios
I =	Vector de los coeficientes de empleo
diag(t) =	Diagonal de las tasas impositivas
e =	Vector de los cocientes del excedente bruto de explotación

Como se indicó anteriormente, el vector de precios P que contiene 31 componentes, se dividirá en dos grupos: el primero que estará conformado por los precios predeterminados o exógenos; y el segundo, aglutinará a aquellos precios que serán determinados por el modelo.

Para mostrar la ecuación con estas consideraciones nos referiremos con el subíndice 1 al primer grupo y con el subíndice 2 al segundo grupo:

5. Refinados del petróleo
6. Metálicos Básicos
7. Electricidad, gas y agua
8. Transporte
9. Comunicaciones

El resto de los precios, 22, se determina, por lo tanto endógenamente.

4. FORMAS DE EVALUACION

La evaluación de los efectos provocados por los cambios en las variables predeterminadas está sujeta a las características que tiene el análisis macroeconómico con el Modelo de Evaluación Macroeconómica, puesto que se constituye en su complemento porque permite el cálculo de las variables económicas a precios corrientes. Es decir, con el primer modelo se estima la matriz insumo-producto a precios constantes, mientras que con el Modelo de Precios se estima esta matriz a precios corrientes.

En el Modelo a Precios Constantes, un primer ejercicio está orientado a medir los efectos de las metas señaladas en los programas de la política económica. Como complemento a estas acciones, el Modelo de Precios también toma la información de las variables contenidas en esos programas. Tales son los casos de las tasas de variación de los niveles salariales, del tipo de cambio, los ajustes de los precios regulados, etc.

El segundo ejercicio del Modelo de Evaluación Macroeconómica se caracteriza por la medición del grado de ejecución de la política económica, para lo cual se recurre a la estimación de las tendencias de las variables pertinentes una vez transcurridos el primer, segundo y tercer trimestre. En el Modelo de Precios también se toma en cuenta, para esos períodos, las tendencias de las variables predeterminadas, contrastándolas con las metas del programa de política económica.

5. ESTIMACION DE LOS CAMBIOS DE LOS PRECIOS PREDETERMINADOS

En esta parte del trabajo se señalan algunas formas de estimaciones de los índices de precios de las variables exógenas.

5.1. Precios de petróleo crudo y gas natural

Se puede elaborar un índice de precios ponderado de estos dos productos: petróleo crudo y gas natural. Para el petróleo se toma su precio internacional (petróleo árabe) y para el gas natural se obtienen los precios unitarios resultado de dividir los valores de exportación entre los volúmenes respectivos. Este índice promedio, que expresa la variación de precios en dólares, es multiplicado por el índice del tipo oficial para mostrar la variación de los precios en bolivianos.

5.2. Minería

El índice de precios de los minerales exportados se calcula con las variaciones de las cotizaciones internacionales de estos minerales, comparando los promedios registrados durante el trimestre contra los similares del año anterior. Al igual que el caso anterior, el índice promedio de los minerales se multiplica por el índice de tipo de cambio para su

conversión a bolivianos.

5.3. Productos de molinería

Para estimar el movimiento de precios de los productos comprendidos en esta clasificación, se puede tomar las variaciones promedio de los precios de algunos productos del índice de precios al consumidor, estos pueden ser: pan de batalla, fideos, harina de trigo, arroz, etc.

5.4. Azúcar y confitería

La variación trimestral del precio del azúcar se puede extraer del índice de precios al consumidor.

5.5. Productos básicos de metal

El índice de precios de los minerales, puede estimarse con las cotizaciones del estaño y otros.

5.6. Electricidad, gas y agua

Se cuenta con un índice de precios del consumo de energía eléctrica elaborado mensualmente por el INE.

5.7. Transporte y almacenamiento y comunicaciones

Las variaciones de las tarifas de estas actividades deben estimarse con información del índice de precios al consumidor.

6. VARIACION DE PRECIOS DE LOS COMPONENTES DEL VALOR AGREGADO

6.1. Índice de salarios

La insuficiencia de estadísticas que midan los cambios en los niveles salariales por sectores, por lo menos en forma trimestral, impide que se pueda efectuar una estimación más consistente sobre esta variable. Consecuentemente, la información que se emplee debe originarse en las disposiciones gubernamentales respecto a los ajustes salariales en forma general.

6.2. Excedente bruto de explotación

En acápite anteriores se especificó la variable que permite captar los cambios en el "precio" del excedente bruto de explotación. La variable "expectativas" de los empresarios sobre los cambios en el nivel general de precios, simbolizada por h_j , constituye el elemento necesario para determinar las reacciones de los empresarios en el ajuste del excedente de explotación, y por consiguiente, estimar los efectos sobre el nivel de precios.

Al momento, no se cuenta todavía con una especificación de esta variable, aspecto que dará lugar al empleo del instrumental econométrico. Los argumentos para su cálculo por el momento se originan en suponer que los empresarios ajustarán este "precio" del excedente de explotación en la misma tasa de variación de los precios generales estimada por las autoridades monetarias.

6.3. Tasas impositivas

Puede considerarse que el deflactor de los impuestos que paga cada rama es igual al índice de precios de la misma rama. Esto significa, que las tasas impositivas (t_j) se ubiquen al interior de la matriz que mide los efectos directos e indirectos en la ecuación 1) especificada párrafos arriba. La simulación de los cambios en las tasas impositivas, por lo tanto, requieren de las modificaciones correspondientes en la matriz de los "multiplicadores", además, deben revisarse los supuestos sobre las otras variables.

6.4. Índice del tipo de cambio

El movimiento de esta variable es estimado por las autoridades de política monetaria.

6.5. Derechos de importación

Es necesario mencionar que cuando se consideran cambios en las tasas de los derechos arancelarios, el procedimiento del cálculo de los vectores de importación y de los derechos sobre importación, al interior de la matriz de insumo-producto, se realiza de la siguiente manera: para el primer vector, se emplea el índice: $I_{tc} * P_{int}$; para el segundo, se multiplican los valores del vector de las importaciones por las nuevas tasas de los derechos de importación (v).

7. CONCLUSIONES

Por lo expuesto en los capítulos anteriores y por los resultados obtenidos, se puede señalar que los usos prácticos que brinda el modelo son los siguientes:

- Se estima de la matriz insumo producto a precios corrientes, un aspecto que ayuda a calcular los valores de las variables macroeconómicas en bolivianos corrientes, para los años en los cuales no se cuenta con los cálculos definitivos. En vista de que el empleo del modelo exige la estimación previa de la matriz de insumo-producto a precios constantes, se obtienen los deflatores del PIB, tanto por tipo de gasto como por origen.
- Es posible evaluar los efectos de los cambios que pueden tener los determinantes de los

niveles de los precios, ya sea en forma conjunta o por casos particulares, en períodos de tiempo de un año o también como un efecto de una sola vez.

- En vista de que las proyecciones del índice de precios al consumidor tienen importancia para las autoridades de política económica, estas proyecciones se pueden realizar correlacionando este índice con el deflactor del Consumo de los Hogares de la matriz de insumo-producto estimado por el modelo propuesto. Al respecto, se pudo constatar una alta correlación entre estas dos variables.

Por último, es importante indicar que la metodología expuesta ha sido probada con bastante éxito en la estimación de la previsión macroeconómica para los años 1990 y 1991. No se incorporan los resultados en esta ocasión por la extemporaneidad de los mismos y porque el cambio de año base de las Cuentas Nacionales (1988) realizado recientemente, exige una actualización del modelo.

BIBLIOGRAFIA

NACIONES UNIDAS. 1970. Un sistema de cuentas nacionales. Nueva York.

LANGE, O. 1975. Introducción a la econometría. s.l.: Fondo de Cultura Económica.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. Boletín de cuentas nacionales (varios números). La Paz, Bolivia: INE.