



Estadísticas de Cuentas Nacionales Trimestrales



Precios y volumen en cuentas nacionales

3 al 13 de agosto de 2009

Precios y volumen en cuentas nacionales

- Sea V^t el valor de una canasta de bienes y servicios en el período t

$$V^t = \sum p_i^t q_i^t$$

- Si ahora lo comparamos con V^{t+1} el valor de otra canasta en $t+1$

$$V^{t+1} = \sum p_i^{t+1} q_i^{t+1}$$

Precios y volumen en cuentas nacionales

❖ La diferencia es un valor:

❑ $V^{t+1} - V^t = \omega$

❑ $V^{t+1} / V^t = \delta$

❖ Problema: ¿Cuánto es precio y cuánto cantidad?

❖ Comparaciones:

❑ En el tiempo P_i^t / P_i^0

❑ En el espacio P_i^A / P_i^B

❑ Entre productos P_i^A / P_i^B



Índices elementales e índices complejos

- Índice elemental de precios: $IP_i^t = P_i^t / P_i^0$
- Índices complejos: ¿cómo sumar productos heterogéneos?
- Promediando en forma ponderada.
- Dos problemas:
 - El problema del promedio.
 - El problema de la ponderación.

Tipos de promedios

• Tres tipos de media:

- Aritmética: $m^t = \Sigma x_i^t / N$
- Armónica: $h^t = N / \Sigma 1/x_i^t$
- Geométrica: $g^t = \Pi (x_i^t)^{1/N}$

Tipos de ponderaciones

● Dos ponderaciones:

■ Inicial

$$w_i^0 = \frac{p_i^0 q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0}$$

■ Final

$$w_i^t = \frac{p_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}$$



Combinando tipos de promedio y de ponderaciones

Media	Ponderadores iniciales	Ponderadores finales
Aritmética	Índice Aritmético Laspeyres	Índice Aritmético de Paasche (Palgrave)
Geométrica	Índice Geométrico Laspeyres	Índice Geométrico de Paasche
Armónica	Índice Armónico Laspeyres	Índice Armónico de Paasche

Fórmulas numéricas del índice de precios: Índice de precios Laspeyres como media aritmética ponderada de precios relativos

$$L P_{0 \rightarrow t} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0 \left(\frac{p_i^t}{p_i^0} \right)}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} = \sum_{i=1}^n w_i^0 \frac{p_i^t}{p_i^0}$$

siendo

$$w_i^0 = \frac{p_i^0 q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0}$$

Índice de precios Paasche como promedio armónico relativo ponderado

$$P_{0 \rightarrow t} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^t} = \left[\frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t \left(\frac{p_i^t}{p_i^0} \right)^{-1}}{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t} \right]^{-1} = \left[\sum_{i=1}^n w_i^t \times \frac{p_i^0}{p_i^t} \right]^{-1}$$

siendo

$$w_i^t = \frac{p_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}$$



¿Laspeyres o Paasche?

- Tanto Laspeyres como Paasche mantienen constantes las cantidades en un periodo fijo; aunque ambos son igualmente justificables, suelen generar resultados diferentes.
- Pruebas axiomáticas: ninguno de los índices satisface...
 - *La prueba de reversión en el tiempo* - Debe poder obtenerse el mismo resultado independientemente de que la variación se cuantifique hacia adelante en el tiempo, es decir de 0 a t, o hacia atrás en el tiempo, de t a 0. Ninguno de los dos índices satisfacen la prueba de reversión en el tiempo.
 - *Prueba de inversión de factores* - El producto del índice de cantidades y el Índice de precios debe ser idéntico a la variación del valor del agregado en cuestión. Ni el índice Laspeyres ni el índice Paasche cumplen la prueba de inversión de factores.
- Sin embargo, Laspeyres y Paasche satisfacen la *prueba de aditividad*.
- Teoría económica: ambos suponen que no hay comportamiento de sustitución.

Fisher y otras fórmulas numéricas de índices simétricos

- **Índice ideal de precios de Fisher:** Promedio geométrico de los índices Laspeyres y Paasche

$$PF \equiv \sqrt{PL \times PP}$$

Satisface las pruebas de inversión de los factores y de reversión en el tiempo.

- **Índice de precios de Törnqvist:** Promedio geométrico de los precios relativos ponderados por la proporción media en el gasto durante los dos períodos.

$$PT = \prod_{i=1}^n \left(p_i^t / p_i^0 \right)^{\sigma_i} \quad \text{siendo} \quad \sigma_i = \frac{s_i^t + s_i^0}{2}$$

Precio y volumen en el SCN - Oferta y utilización - repaso

● Oferta

■ Componentes

- Cuenta de producción
 - **Producción (P.1)**
- Cuenta de bienes y servicios con el exterior
 - **importaciones, fob (P.7)**

■ Definición

- Oferta total
= P.1 + P.7
+ D.21 (Impuestos sobre los productos)
- D.31 (Subvenciones a los productos)
- La producción y las importaciones, fob, valoradas a precios básicos se ajustan a precios de comprador (suma cero para la producción)

■ Volumen

- **Producción e importaciones**

● Utilización

■ Componentes

- Cuenta de producción
 - **Consumo intermedio (P.2)**
- Cuenta de utilización del ingreso
 - **Caso de consumo final (P.3)**
- Cuenta de capital
 - **Formación bruta de capital fijo (P.5)**
- Cuenta de bienes y servicios con el exterior
 - **Exportaciones (P.6)**

■ Definición

- Utilización total
= P.2 + P.3 + P.5 + P.6

■ Volumen

- **Consumo, formación de capital y exportaciones**



Los agregados de valor y su relación con los índices de precios

● **La identidad entre la oferta y la utilización:**

Producción [P.1][índice de precios al productor] + Importaciones [P.7][índice de precios de importación] + Impuestos menos subvenciones a los productos

equivale a:

Consumo intermedio [P.2][Índice de precios del consumo intermedio] + Gasto final [P.3 y P.5, del cual Gasto de consumo de los hogares (P.31 del sector S.14) (IPC)], y exportaciones [P.6][Índice de precios de las exportaciones]

● **Identidad del valor agregado:**

El valor agregado

equivale a:

Producción [P.1][índice de precios al productor] – Consumo intermedio [P.2][índice de precios al consumo intermedio]



Relación entre los agregados de valor y los índices de precio

- **Identidad del costo de producción:**
Producción [P.1] [índice de precios al productor]
Equivale a:
Consumo intermedio [P.2] [índice de precios del consumo intermedio] + *Remuneración de los empleados [D.1]* [índice del costo del empleo] + *Superávit de explotación [B.2]* [índice de precios de los servicios de capital] + **Impuestos [D.29] menos subvenciones [D.39] a la producción (pero no a los productos).**

Técnicas para desglosar los agregados de valor

- Desglose de precios de Laspeyres con respecto a la variación relativa de un agregado de valor:

$$\frac{v^t}{v^0} = \frac{\sum_i p_i^t q_i^t}{\sum_i p_i^0 q_i^0} = \frac{\sum_i p_i^t q_i^0}{\sum_i p_i^0 q_i^0} \times \frac{\sum_i p_i^t q_i^t}{\sum_i p_i^t q_i^0}$$

Variación del valor = Precios Laspeyres multiplicado por cantidad Paasche

- Desglose de precios de Paasche con respecto a la variación relativa de un agregado de valor:

$$\frac{v^t}{v^0} = \frac{\sum_i p_i^t q_i^t}{\sum_i p_i^0 q_i^0} = \frac{\sum_i p_i^t q_i^t}{\sum_i p_i^0 q_i^t} \times \frac{\sum_i p_i^0 q_i^t}{\sum_i p_i^0 q_i^0}$$

Variación del valor = Precios Paasche multiplicado por cantidad Laspeyres



Técnicas para desglosar los agregados de valor

- ❖ Desglose de precios de Laspeyres
 - ❑ Base para calcular casi todos los índices de precios corrientes, como el IPC.
- ❖ Desglose de precios de Paasche
 - ❑ Método más utilizado para calcular los índices de volumen de cuentas nacionales.

Desglose de precios de Fisher de los agregados de valor

- Desglose del índice ideal de Fisher sobre precio/volumen.

$$\frac{v^t}{v^0} = \frac{\sum_i p_i^t q_i^t}{\sum_i p_i^0 q_i^0} = \sqrt{\left(\frac{\sum_i p_i^t q_i^0}{\sum_i p_i^0 q_i^0} \times \frac{\sum_i p_i^t q_i^t}{\sum_i p_i^t q_i^0} \right) \times \left(\frac{\sum_i p_i^t q_i^t}{\sum_i p_i^0 q_i^t} \times \frac{\sum_i p_i^0 q_i^t}{\sum_i p_i^0 q_i^0} \right)}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{\sum_i p_i^t q_i^0}{\sum_i p_i^0 q_i^0} \times \frac{\sum_i p_i^t q_i^t}{\sum_i p_i^0 q_i^t} \right) \times \left(\frac{\sum_i p_i^0 q_i^t}{\sum_i p_i^0 q_i^0} \times \frac{\sum_i p_i^t q_i^t}{\sum_i p_i^t q_i^0} \right)}$$

= $P_F \times Q_F$ satisface las pruebas de inversión de factores y de reversión en el tiempo.



Tipos de promedio y de ponderaciones

Media	Ponderadores iniciales	Ponderadores finales
Aritmética	Índice Aritmético Laspeyres	Índice Aritmético de Paasche (Palgrave)
Geométrica	Índice Geométrico Laspeyres	Índice Geométrico de Paasche
Armónica	Índice Armónico Laspeyres	Índice Armónico de Paasche



El efecto sustitución

- ❖ ¿Qué sucede con las cantidades consumidas/producidas si suben los precios? ¿varían o permanecen inalteradas?
- ❖ ¿Y si bajan los precios?
- ❖ ¿El consumidor y el productor reaccionan frente a modificaciones en los precios?
- ❖ ¿Qué comportamiento está implícito en los índices de Laspeyres y de Paasche?



El efecto sustitución

- “Desde el punto de vista económico, las cantidades observadas pueden suponerse que son función de los precios, tal como se especifica en alguna función de utilidad o de producción” *SCN, 16.121*
- Teoría económica: efecto sustitución.
- Teoría del consumo: ¿qué sucede con las cantidades consumidas? ¿qué conducta siguen los consumidores?
- Teoría de la producción: ¿qué sucede con las cantidades producidas? ¿qué conducta siguen los productores?



El efecto sustitución y teoría del consumo

- Los agentes económicos reducen a un mínimo el costo de los consumos para alcanzar un determinado nivel de producto o utilidad. En teoría, reemplazan el gasto en bienes y servicios cuyos aumentos de precio son mayores que el promedio. Por esta razón no adquieren una cesta de bienes y servicios de base fija, sino una de menor costo que les permite alcanzar el mismo nivel de producto o utilidad.



El efecto sustitución y la teoría de la producción

- Los agentes económicos procuran elevar al máximo el valor del producto, en lugar de reducir al mínimo el costo de producción o de la utilidad. Al elevar al máximo el ingreso se sustituyen bienes y servicios cuyos aumentos de precio son mayores que el promedio.



El sesgo sustitución y los pisos y techos en el nivel de los índices

- El efecto sustitución genera un sesgo en los números índices (“el sesgo sustitución”), de signo diferente según se trate de la teoría del consumo o la teoría de la producción.
- Teoría del consumo:
 - **El índice Laspeyres de los precios del consumo o de los insumos** presenta un sesgo de sustitución al alza con respecto a este índice de precios teórico. **Sobrestima** las variaciones de precio.
 - **El índice Paasche de los precios del consumo o de los insumos** presenta un sesgo de sustitución a la baja con respecto a este índice de precios teórico. **Subestima** las variaciones de precio



El sesgo sustitución y los pisos y techos en el nivel de los índices

- Teoría de la producción: Los sesgos de los índices Laspeyres y Paasche *se invierten*.
 - El índice **Laspeyres de precios de producto** presenta un sesgo de sustitución **a la baja** con respecto al índice teórico de precios del producto.
 - El índice **Paasche de precios del producto** presenta un sesgo de sustitución **al alza** con respecto al índice teórico de precios del producto.



El índice de precios teórico

- ❖ ¿Qué es el índice de precios teórico?
- ❖ Es el índice de precios "verdadero", el que se ajusta a la conducta que postula la teoría económica respecto del consumidor/productor.
- ❖ En el caso de la teoría del consumo es el *índice del costo de vida*.

El índice del costo de vida

- El *índice de costo de vida* del consumidor entre los períodos 0 y 1 es el cociente del gasto mínimo que permite mantener cierta utilidad constante U , dado un determinado conjunto de P_1 .

- $$ICV_1 = C(U, P_1) / C(U, P_0)$$
$$= C\{f(Q), P_1\} / C\{f(Q), P_0\}$$



Cómo reducir el sesgo de sustitución

- Si el índice de Laspeyres y el índice de Paasche son un techo/piso y un piso/techo del índice de precios teórico, ¿cómo se reduce el sesgo de sustitución?
- Promediando: los tres tipos de media.

Cómo reducir el sesgo de sustitución

- Aritmético (Drobisch, 1871):

$$PD = (PL * PP) / 2$$

- Geométrico (Fisher, 1922):

$$PF \equiv \sqrt{PL \times PP}$$

- Armónico :

$$PA = 2 / ((1/ PL) + (1/ PP))$$

- Cuál de los tres?



Los índices ideales

- **Números de índices superlativos (Erwin Diewert, *Journal of Econometrics*, 1976).**
- ◆ **Utilizar los índices ideales de precios y volúmenes de Fisher.**
- ◆ **Utilizar los índices de precios y de volúmenes implícitos de Walsh.**
- ◆ **Utilizar los índices de precios y de volúmenes implícitos de Törnqvist**