

INT-0328

C.1

INSTITUTO LATINOAMERICANO DE
PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL
Santiago, 27 de mayo de 1963

78/63

NUMEROS INDICE *

* Preparado por el Profesor Juan Ayza para el Programa de Capacitación del Instituto, Curso Básico de Planificación.

NUMEROS INDICE

Introducción

"Los números índice, son instrumentos para medir diferencias en la magnitud de un grupo de variables relacionadas. Estas diferencias pueden referirse al precio de bienes, a una producción física o su transacción en el mercado, o a conceptos tales como "inteligencia" "belleza" o "eficiencia". Las comparaciones pueden ser hechas entre diversos periodos de tiempo; entre diversos lugares; entre similares categorías, tales como personas, escuelas u objetos. Así podemos tener números índice que comparan el costo de vida en periodos diversos o en distintos países, el volumen físico de producción en distintos años, o la eficiencia de diversos sistemas de enseñanza." (1, pág. 573)*

Otro comentario sobre los índices (2, pág. 187): "Los números índice son, principalmente, instrumentos para mitigar decepciones originadas por cambios en el valor del dinero. Usualmente intenta medir el cambio en el valor del dinero (un índice de precios), con la idea de que la cifra calculada puede ser utilizada en el ajuste de cambios observados en flujos monetarios particulares, con objeto de eliminar el elemento falseador de la inflación; o bien, enfrenta el problema eliminando el efecto conjunto de todos los cambios observados en las cantidades, de tal modo, que se elimine, desde el comienzo los efectos de cambios en los precios (un índice de volumen). Ambos para el índice de precios, es un reflejo de la correspondiente al índice de volumen. Además, los índices de precios son por sí mismos de considerable interés como medida de la inflación".

Y finalmente (3, pág. 301): "Repetimos una vez más, que un índice no mide cosa alguna, sólo "intenta" describir, lo cual está implícitamente contenido en la misma denominación de este nuevo estadígrafo, ya que su nombre implica "indicación" y, por lo tanto, lo más que puede hacer es indicar bien. No se puede pretender que haga más que lo que él mismo anuncia. Lo que debe evitarse es que la indicación sea inadecuada.

* Los números entre paréntesis se refieren a la bibliografía.

Y así como no puede extrañarnos que dos personas describan de forma ligeramente diferente un cierto hecho observado por ambas, tampoco nos puede extrañar que dos promedios o dos números índices, describan con algunas variantes la posición de una distribución o el cambio sufrido por un grupo de precios".

Es algo desconcertante encontrar estas diferencias de opinión especialmente en lo que concierne al concepto de "medida", en contraposición al de "descripción". El problema se hace importante porque en las aplicaciones prácticas, con los índices se busca la cuantificación del comportamiento de variables económicas de importancia. Los índices, además, son un argumento cuantitativo de sustento a diversas teorías económicas, y el indicar que son una mera "descripción" parecería restarle importancia a su aspecto de cuantificación, justamente por el elemento subjetivo implícito en "descripción". Claro está que el lector con conocimientos de estadística sabe que algunos estadígrafos describen cuantitativamente un conjunto de datos numéricos. Esto explicaría la cuantificación, pero no el rechazo total de la idea de medida que tiene implicaciones más precisas. La medida en ciencias naturales tiene un sentido operacional. Una vez definidas las operaciones de medir y las unidades de medida, la medición debe dar el mismo resultado independientemente del observador.

Esta independencia del observador no puede lograrse cuando intervienen elementos subjetivos en la evaluación del resultado (por ejemplo, un test). Pero en economía, podemos definir las operaciones de medida de tal modo que aparte de darle un claro significado al resultado obtenido lo haga independiente del observador. En este caso podremos hablar con propiedad de una medida. El caso se complica si por razones obvias debemos referirnos a una muestra, pues interviene el criterio para la selección de dicha muestra.

El problema se resuelve al darle sentido concreto al índice. Si discutimos los índices en términos generales y abstractos, no es factible afirmar que sean más que una "descripción", ya que se aplican a problemas muy diversos. La aplicación concreta de los índices nos indica hasta qué punto pueden considerarse como medida.

/Se presentan

Se presentan los índices en el estudio de las variaciones de precios, como ya se indicó (2). Se trata de eliminar los efectos de variaciones simultáneas en precios y cantidades, con diversos fines, que suelen ser el estudio de relaciones de causalidad, o el de comparabilidad en el tiempo y en el espacio de grupos de cantidades heterogéneas.

Eliminar el efecto inflacionario con los índices es una de las aplicaciones más comunes. Se dice que se deflaciona con los índices.

El costo de vida, las exportaciones e importaciones, la inversión en ciertos tipos de fábricas, y muchas otras series de importancia se representan por medio de índices adecuados.

Los índices se presentan también al pasar de la micro - a la macroeconomía. La agrupación implica índices que reúnan ciertas características - y muchas de las funciones macroeconómicas, tienen así, un cierto fundamento sobre el estudio estadístico de índices.

Teoría

Ante todo debe distinguirse entre cantidad, magnitud y unidad. Si decimos 10 tractores, se implica la cantidad 10, la magnitud tractor y, la unidad un tractor.

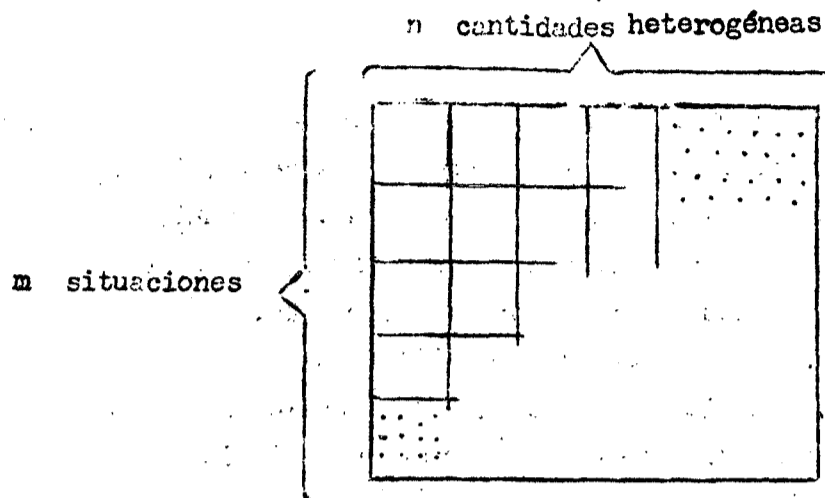
Si aceptamos una caracterización así de las magnitudes económicas, que es lo que se encuentra implícito en estudios como el insumo-producto, no debemos dejar de ver que la calidad misma de esa magnitud, puede variar en el tiempo: por ejemplo, fabricación preponderante de otro tipo de tractores. Esta variación origina problemas en el estudio con índices.

O sea, entendemos que dos cantidades de la misma magnitud son comparables.

El problema de los índices puede plantearse del modo siguiente: Se trata en m situaciones distintas (lugar, tiempo).

Si ordenamos las n cantidades heterogéneas en un número correspondiente de casillas a lo largo de una fila que representa una de las situaciones mencionadas, podemos representar el enunciado con el siguiente gráfico

/La comparación



La comparación podemos hacerla, en términos generales, de dos maneras

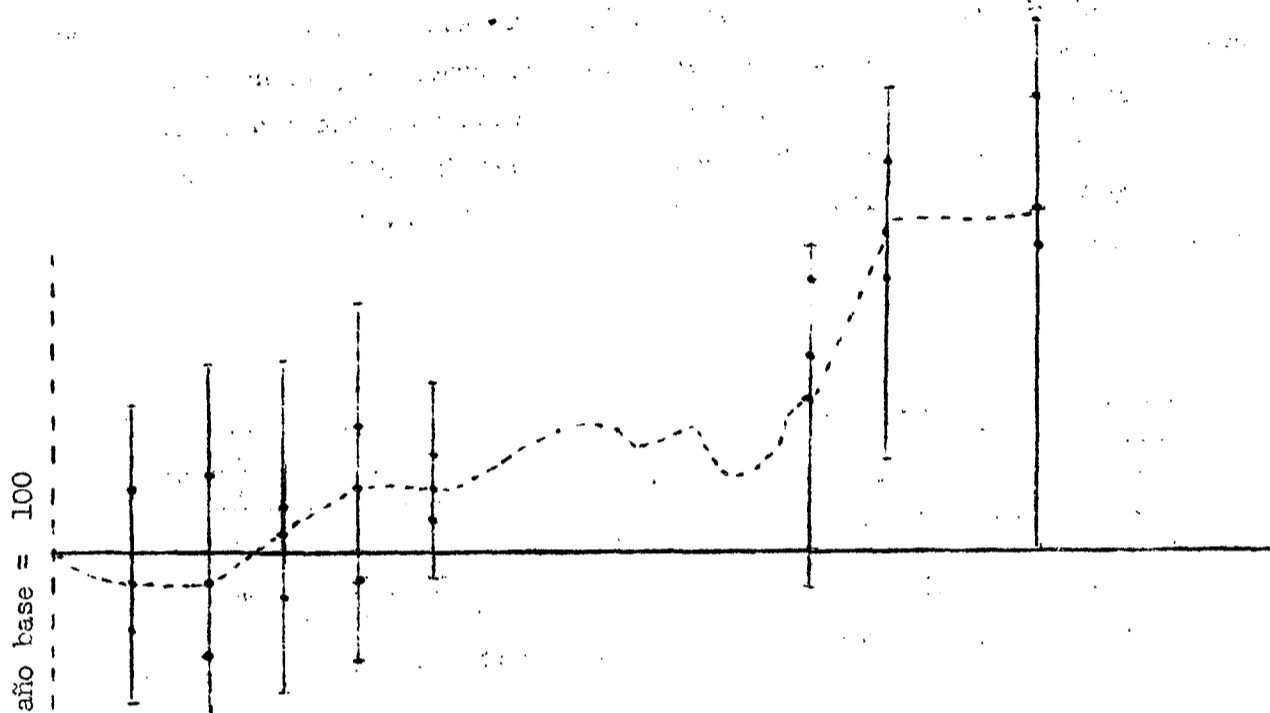
- a) Casilla a casilla, comparando cantidades homogéneas una a una, en las diversas situaciones.
- b) Fila a fila. Para esto se requiere una función que representa (o resume) las cantidades heterogéneas de la fila, en una sola cantidad. De la comparación entre dos resúmenes obtendríamos una comparación entre las filas correspondientes.

El caso a) se emplea en la práctica. Entre sus aplicaciones se podría incluir la comparación de matrices.

Un estudio hecho de este modo y basado en las estadísticas de precios del Bureau de Trabajo de Estados Unidos de Norteamérica, es muy conocido. Si el precio de un bien se representa por p_i donde el subíndice indica el año a que corresponde, siendo p_0 el del año "base" de comparación. De un año a otro podemos comparar p_i , o $(p_i - p_0)/p_0$ y luego ordenar todos los precios de los diversos bienes según la magnitud, signo y frecuencia de las desviaciones de cada uno, respecto al año base. Gráficamente podemos representar estas desviaciones por un tramo de recta, cuyo largo sea proporcional al por ciento entre desviaciones extremas positivas y negativas. Además podemos incluir en ese tramo las

/las tres

las tres cuartilas* para representar mejor la distribución de frecuencias. Los resultados de este estudio podrían ilustrarse así:



A corto plazo se logra una tendencia central definida. A largo plazo, la dispersión se hace mayor, el significado mismo de la comparación se altera, y por lo menos, se llega a la conclusión que los diversos precios se comportan de manera diferente.

En el caso b), no se trata de buscar una fórmula general para la comparación por sí misma, sino comparar significativamente para algún fin económico que debe estar definido con claridad. Esto nos lleva rápidamente a concretar, con objeto de lograr dicho significado.

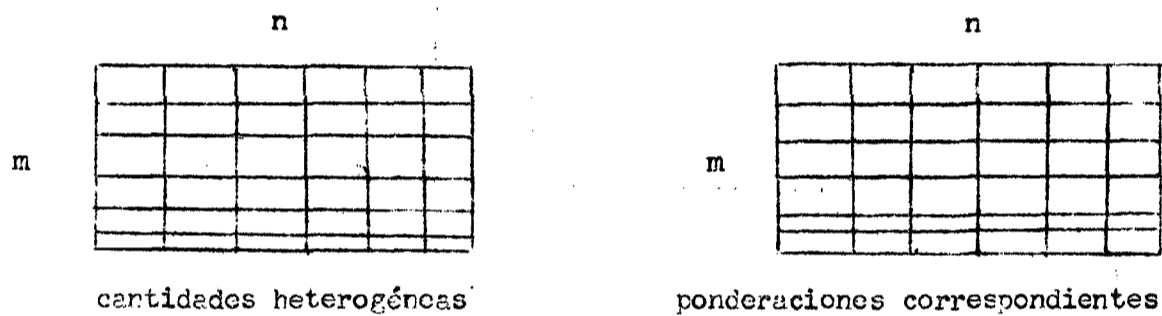
Si deseamos comparar esas n cantidades heterogéneas, no una por una, sino de una manera abreviada, debemos admitir que el resumen así obtenido, perderá información respecto al caso general.

* Dividen a una distribución acumulativa de frecuencias relativas en cuatro partes, donde las frecuencias son 1/4, 1/2 y 3/4

/Para resumir

Para resumir en una sola cifra, a las filas, suele ser preciso dar a cada una de las casillas una evaluación o ponderación determinada (ejemplo: las notas de un examen, un orden de preferencias, etc.), esto implica la existencia de otro rectángulo de $m \times n$ casillas que corresponden a las anteriores. Este rectángulo contiene las evaluaciones o ponderaciones correspondientes a las casillas iniciales. El orden de preferencia entre varios bienes físicos puede ser distinto a varios años plazo del actual.

Es decir que se puede representar la situación gráficamente por medio de dos rectángulos, el de las cantidades heterogéneas, y el de sus ponderaciones.



Usualmente se llaman índices, en economía a los que tienen una sola fila de ponderación para todo el rectángulo de cantidades heterogéneas. A los factores de ponderación los llamamos w , uno para cada cantidad.

El resumen de cada una de las filas puede obtenerse de manera sencilla, mediante una suma. Si las magnitudes que consideramos son cantidades q de diversos bienes, tendremos un resumen W , expresable así (para un año dado t):

$$W_t = \sum q_t w$$

Donde el factor de ponderación w debe cumplir dos condiciones: homogeneizar las cantidades haciendo posible la suma, y darle significado económico. Hay diversas alternativas para w . Si w es un precio, pueden escogerse los precios del año t , los del año 0 (base), u otra expresión simple de los precios (promedio, por ejemplo) cada una de ellas da un

/significado a

significado a W_t . Con precios del año t , W_t es el valor corriente del año t y W_0 sería el valor del año cero pero a precios del año t , etc.

De la comparación de dos resúmenes resulta un índice I , en general, Q si se refiere a quantum, P si a precio.

$$Q_t = \frac{W_t}{W_0}$$

Con cada una de las alternativas indicadas de precios, resulta un índice diferente, así

$$Q_t = \frac{\sum q_t p_t}{\sum q_0 p_t} \qquad Q_t = \frac{\sum q_t p_0}{\sum q_0 p_0}$$

Estos son índices de cantidades, o de quantum, el primero se llama tipo Paasche y el segundo tipo Laspeyres.

La diferencia estriba en que la ponderación en los índices tipo Paasche es variable (del año t), mientras que en los de tipo Laspeyres, la ponderación es constante (año base), lo que implica menos cálculos.

Con argumentos totalmente análogos, si hubiéramos partido de una comparación de precios habríamos llegado a los siguientes índices de precios, tipo Paasche y Laspeyres:

$$P_t = \frac{\sum p_t q_t}{\sum p_0 q_t} \qquad P_t = \frac{\sum p_t q_0}{\sum p_0 q_0}$$

Otra manera más directa de llegar a los mismos índices es la siguiente: Sea V_t el valor corriente el año t , tendremos:

$$V_t = \sum q_t p_t$$

$$V_0 = \sum q_0 p_0$$

$$\text{si } p_0 + \Delta p_0 = p_t$$

/y mantenemos

y mantenemos constantes las cantidades q_0 ,

$$(\Delta V_0)_{q_0} = \sum q_0 \Delta P_0$$

$$V_t^i = V_0 + (\Delta V_0)_{q_0} = \sum q_0 P_t$$

$$Q_t = \frac{V_t}{V_t^i} = \frac{\sum q_t P_t}{\sum q_0 P_t}$$

es decir el índice de quantum de Paasche, es igual a una relación de valores, a precios del año t . Otros índices pueden deducirse de manera similar.

Si hubieramos considerado un precio medio, tendríamos otro tipo de índice que también tiene nombre. Por razones de orden práctico, los índices más utilizados son los de tipo Paasche y Laspeyres. También se menciona y utiliza algo el índice de Fischer, que es la media geométrica de los de Paasche y Laspeyres (ambos de quantum o ambos de precio). Este índice surge además en conexión con ciertas pruebas matemáticas que son la de reversión en el tiempo y la de sustitución de factores. El índice de Fischer cumple con ambas. Las pruebas brevemente son, la primera, que si se intercambian los subíndices de tiempo, el índice resultante debe ser recíproco del original. La segunda, que si se sustituye p por q , y se multiplica el índice original por el así obtenido, debe obtenerse la relación correcta de valores en los dos períodos que se comparan.

Debe observarse que si se multiplica el índice de precios de Paasche por el quantum de Laspeyres, se obtiene la relación correcta de valores a precios corrientes:

$$\frac{\sum P_t q_t}{\sum P_0 q_t} \times \frac{\sum q_t P_0}{\sum q_0 P_0} = \frac{\sum P_t P_t}{\sum q_0 P_0} = \frac{V_t}{V_0}$$

/que puede

que puede simbolizarse:

$$P_P \times Q_L = \frac{V_t}{V_o}$$

En realidad, en todas las fórmulas de índices que hemos utilizado sobrentendíamos una simplificación usual. Cuando escribimos

$$Q = \frac{\sum q_t p_o}{\sum q_o p_o}$$

la suma se entiende que se hace, producto con producto. Cada producto se refiere a un bien y a su precio.

En realidad debíamos haber escrito

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n q_{ti} p_{oi}}{\sum_{i=1}^n q_{oi} p_{oi}}$$

donde el subíndice i , corresponde a los diversos bienes. Pero la simplificación utilizada, una vez comprendida, es más elegante y sencilla, y no induce a error.

Nos hemos ocupado de cómo se combinan y ponderan los índices. Debemos ahora referirnos a la selección de la muestra y sus fuentes de información con las limitaciones prácticas que imponen sobre los índices, y a la base de comparación.

El tipo de índice a emplear debe quedar determinado por el problema económico en estudio. Su forma concreta suele escogerse en base a la simplicidad de los cálculos, a las estadísticas disponibles y a su comportamiento ante las dificultades que señalaremos.

Si las estadísticas disponibles son inadecuadas será preciso,

e

/elaborar nuevas

elaborar nuevas o hacer un muestreo especial. Si se decide por el muestreo y éste es caro, es posible que no se repita por algún tiempo. Consideraciones de este tipo indican la conveniencia de elaborar índices del costo de vida tipo Laspeyres, en los que el muestreo inicial proporciona la ponderación q_0 .

Si las estadísticas son sumamente detalladas, se plantea el problema de seleccionar, de ellas, una muestra representativa, que permite simplificar los cálculos. En las estadísticas de exportaciones de nuestros países, no es difícil tomar una muestra representativa, pues pocos productos corresponden usualmente a una alta proporción del valor de las exportaciones. En el caso de importación no sucede lo mismo y el tomar una muestra representativa requiere análisis cuidadoso. En ambos casos, la representatividad de la muestra puede variar de un año a otro. Es decir, las mismas partidas consideradas, en ambos años, pueden significar distintas proporciones del valor total. Se plantea así el problema de ajustar los índices a una representatividad equivalente, lo cual requiere hacer hipótesis sobre el comportamiento de la parte no incluida en las muestras. Las hipótesis que se hacen son bastante simples, los cálculos se llaman "ajuste por cobertura incompleta" y se reducen a proporciones sencillas.

En lo que venimos diciendo sobre representatividad, se ha implicado el porcentaje del valor de la muestra sobre el valor total.

Esta no es la única representatividad aplicable.

En los ajustes de cobertura incompleta se presentan dos tipos de problemas relacionados: a) ajustar el índice (por ejemplo de quantum), o b) calcular el índice complementario (por ejemplo de precios), de modo que resulte ajustado.

Como sabemos que el producto del índice de precios por el de quantum nos da la relación de valores

$$P_p \times Q_L = \frac{V_t}{V_0}$$

Si conocemos la relación de valores, de las estadísticas, y conocemos uno de los índices podemos calcular el complementario. Si el índice que conocemos corresponde a una muestra incompleta, pero aun así se considera representativo, entonces podemos calcular el índice complementario con la fórmula anterior. Es evidente que el índice así calculado no tiene por qué coincidir con el que se calcule directamente a partir de la muestra.

/Si se

Si se trata de ajustar el índice de quantum (tipo Laspeyres) en el siguiente ejemplo.

Ejemplo

Años	$\sum q_n p_0$	Indice sin ajuste	Por ciento del valor de la muestra sobre el valor total	$\sum q_n p_0$ al 100 %	Indice ajustado
0	80.0	100.0	80	100.0	100.0
1	70.0	87.5	60	116.7	116.7
2	100.0	125.0	90	111.1	111.1

Se hacen las consideraciones que siguen:

$$\frac{x_1}{87,5} = \frac{80}{60}$$

de donde

$$x_1 = 116.7$$

$$\frac{x_2}{125.0} = \frac{80}{90}$$

de donde

$$x_2 = 111.1$$

En realidad este método implica lo mismo que el anterior, pues supone que el índice de precios no se reajusta.

Debe ahora examinarse qué sucede con los índices cuando desaparecen productos de un año a otro, o surgen nuevos productos de importancia que deben ser considerados en los Índices.

/Examinaremos las

Examinaremos las fórmulas:

Laspeyres	Paasche	
$\frac{\sum q_t p_o}{\sum q_o p_o}$	$\frac{\sum q_t p_t}{\sum q_o p_t}$	Q (quantum)
$\frac{\sum p_t q_o}{\sum p_t q_t}$	$\frac{\sum p_t q_t}{\sum p_o q_t}$	P (Precio)

en relación con lo que sucedería si deja de transarse un producto. En el índice de quantum debe quedar reflejado que la cantidad de ese producto el año t es 0, pero como su precio el año t no tiene sentido, no debe afectar al año base. El índice Q_L , cumple ambos requisitos y por esto resulta un conveniente índice de quantum.

En el índice de precios el problema es similar, y el índice de Paasche resulta más conveniente por las mismas consideraciones, con la diferencia que el término correspondiente al producto que desaparece se anula tanto del numerador como del denominador que es una forma de eliminarlo de la comparación de precios, lo que es deseable. Por esto, el índice de Paasche resulta un conveniente índice de precios, cuando se dan ese tipo de fluctuaciones. Además ya vimos que es complementario deseable del índice Q_L , pues del producto de ambos se obtiene la relación de valores corrientes.

En las series de comercio exterior, CEPAL utiliza los índices de Laspeyres y Paasche para índices de quantum y de precios, respectivamente.

Las deficiencias en la comparabilidad de los índices a largo plazo se soslayan, haciendo los plazos relativamente cortos, mediante un cambio del período base. O sea definiendo cada cierto número de años

/(por

(por razones prácticas) un nuevo período base, al cual se referirán los nuevos índices que se elaboren.

La comparabilidad entre los índices de las dos series distintas (con distinto período base), en la práctica, se resuelve por proporcionalidad directa.

Ejemplo:

Años	Indices	
	con base A	con base B
Base A	100	
1	108	
2 (base B)	115	100
3		109

Si se desea calcular el índice del año 1, base B, se hace

$$\frac{x}{100} = \frac{108}{115}$$

$$x = 93.9$$

y procediendo en forma similar podrían "empalmarse" todos los demás años.

La introducción de nuevos productos de importancia, puede demandar que cambie la muestra, es decir, que se elaboren nuevos índices. Algo similar ocurre si el cambio de calidad de los productos considerados en la muestra inicial, es notorio.

Hay, sin embargo, otras soluciones alternativas.

La selección del período base, que puede ser un año, o el promedio de un período, es otro aspecto crítico del trabajo con índices. En la medida que estos son comparaciones con la base, expresan sólo una variación relativa a dicha base, pero no dicen nada sobre la "representatividad" de la base, que podría ser un período considerado normal o anormal, y por lo tanto, base adecuada o inadecuada de comparación.

/Pero el

Pero el mismo problema está presente en casi todos los estudios econométricos, y no suele ser muy difícil escoger una base de comparación sobre la que puede haber algún consenso de opiniones respecto de su conveniencia. En algunas ocasiones el año base estará dado por la disponibilidad de cifras provenientes de un muestreo levantado sólo para esa ocasión. En todo caso, como el objetivo es el desarrollo creciente de la economía, cualquier deterioro en algunos índices, por ejemplo en el índice de la relación de precios del intercambio, es indeseable. Esta finalidad, libera de gran rigor en la selección del año base.

Cuando se compara dos índices, tipo Laspeyres.

$$\frac{Q_t}{Q_r} = \frac{\frac{\sum q_t p_o}{\sum q_o p_o}}{\frac{\sum q_r p_o}{\sum q_o p_o}} = \frac{\sum q_t p_o}{\sum q_r p_o}$$

se obtiene una comparación simple, equivalente a un nuevo índice, con ponderación constante, pero del año base.

Cuando se comparan dos índices tipo Paasche

$$\frac{P_t}{P_r} = \frac{\frac{\sum p_t q_t}{\sum p_o q_t}}{\frac{\sum p_r q_r}{\sum p_o q_t}} = \frac{\sum p_t q_t}{\sum p_r q_r} \times \frac{\sum p_o q_r}{\sum p_o q_t}$$

no se obtiene una simplificación similar.

/Ambos tipos

Ambos tipos de comparaciones pueden ser poco significativas si se comparan los índices de un año a otro, y no respecto al año base. Para comparar los índices de años consecutivos puede recurrirse a los llamados "índices en cadena" que consisten en hacer en cada año una nueva base, para obtener el índice del año que sigue.

Formatos para el cálculo de índices

Índice de quantum tipo Laspeyres

fórmula

$$Q_L = \frac{\sum q_t p_o}{\sum q_o p_o}$$

para un bien dado

Años	Cantidades	
	q_t	$\frac{p_o}{q_t p_o} =$
Base	q_o	$q_o p_o$
1	q_1	$q_1 p_o$
2	q_2	
.		
.		
.		

Cuadro Resumen:

Bienes años	1	2	3	...	Suma	Índice
base	$q_0 p_0$	$p_0 q_0$	$q_0 p_0$	...	$\sum q_0 p_0$	100
1	$q_1 p_0$	$q_1 p_0$	$q_1 p_0$	...	$\sum q_1 p_0$	.
2	$q_2 p_0$	.	.		$\sum q_2 p_0$	.
3						
.						
.						
.						

Índice de precios tipo Paasche

$$\text{fórmula } P_P = \frac{\sum p_t q_t}{\sum p_0 q_t}$$

/Para un

Para un bien dado:

años	precios p_t	cantidades q_t	$p_t q_t$	$\frac{p_0}{p_0} =$ $\frac{p_0}{p_0} q_t$
base	p_0	q_0	$p_0 q_0$	$p_0 q_0$
1	p_1	q_1	$p_1 q_1$	$p_0 q_1$
2	p_2	q_2	$p_2 q_2$	$p_0 q_2$
3	.	.	.	.
.

Cuadros Resumen

Años	Bienes ---->			Suma (a)
	1	2	3	
base	$p_0 q_0$	$p_0 q_0$	$p_0 q_0$	$\sum p_0 q_0$
1	$p_1 q_1$	$p_1 q_1$	$p_1 q_1$	$\sum p_1 q_1$
2	$p_2 q_2$	.	.	$\sum p_2 q_2$
.
.
.

Bienes	→				
años	1	2	3		Suma (b)
base	$p_0 q_0$	$p_0 q_0$	$p_0 q_0$	...	$\sum p_0 q_0$
1	$p_0 q_1$	$p_0 q_1$	.	.	$\sum p_0 q_1$
2	$p_0 q_2$	.	.	.	$\sum p_0 q_2$
3	.	.	.	.	.
.

Indices				
años	base	1	2	3
Suma (a)	$\sum p_0 q_0$	$\sum p_1 q_1$	$\sum p_2 q_2$	$\sum p_3 q_3$
Suma (b)	$\sum p_0 q_0$	$\sum p_0 q_1$	$\sum p_0 q_2$	..
Indice	100	.	.	..

Los formatos para determinar ambos índices simultáneamente y hacer ajustes por cobertura incompleta, son similares a los expresados.

Nota: debe cuidarse que la cotización y otras condiciones básicas de los bienes, estén igualmente definidas todos los años.

Indices especiales de comercio exterior

Antes debemos dar la nomenclatura y recordar los tipos de índices que se utilizan en la práctica para precios y quantum.

/Nomenclatura:

Nomenclatura:

Indice de precios	P	P_e	P_m	
índice de quantum	Q	Q_e	Q_m	
exportaciones, valores corrientes	E			E_0 E_t

además simbolizaremos así los conceptos que siguen:

poder de compra de las exportaciones $\tilde{\pi}$
 efecto de la relación de precios del intercambio ϵ

Y definimos:

- 1) Índice de la relación de precios del intercambio = $\frac{P_e}{P_m}$
- 2) ingreso bruto = Producto bruto más efecto de la relación de precios del intercambio
- 3) poder de compra de las exportaciones = quantum de las exportaciones por índice de la relación de precios del intercambio
- 4) efecto de la relación de precios del intercambio = poder de compra de las exportaciones menos quantum de las exportaciones

En fórmulas:

- 1) índice de la relación = $\frac{P_e}{P_m}$
- 2) ingreso bruto (a precios constantes) = producto bruto (a precios constantes) + ϵ
- 3) $\tilde{\pi} = E_0 \cdot Q_e \times \frac{P_e}{P_m}$
- 4) $\epsilon = \tilde{\pi} - E_0 \cdot Q_e$

donde queda implícitamente definido el quantum de las exportaciones como el producto $E_0 \cdot Q_e$. La justificación del nombre quantum, aunque se trata de valores (por causa de E_0 , valor de las exportaciones del año base) es porque como varían sólo con el índice de quantum y no con los precios, sus variaciones son función de los volúmenes.

Los cálculos que corresponden al sistema delineado de índices, se hacen en formato como el que sigue:

Ejemplo.

Ejemplo.

Valores, en millones de unidades, a precios del año base

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
años	Producto bruto	Indice de quantum de las export.	Quantum de las export.	Indice de la rel. de Precios	Poder de compra de las export.	Efecto de la relac. de precios del intercambio	Ingreso bruto
		Q_e	$\frac{E_o \cdot e}{E_o = 2\ 000}$	$\frac{P_e}{P_m}$	π	ϵ	$(7) = (1) + (6)$
	(valores)		(valores)		$(5) = (3) \times (4)$	$(6) = (5) - (3)$	(valores)
0	10 000	100	2 000	100	2 000	-	10 000
1	13 000	80	1 600	108	1 728	128	13 128
2	17 000	70	1 400	93	1 302	-98	16 902
3	19 000	90	1 800	85	1 530	-270	18 730
4	20 000	105	2 100	70	1 470	-630	19 370
5	18 000	90	1 800	50	900	-900	17 100

Puede mostrarse que el poder de compra de las exportaciones es igual al valor corriente de las exportaciones deflacionado por el índice de precios de las importaciones. Para esto basta utilizar la propiedad $P \times Q = \text{relación de valores}$.

$$\pi = E_0 \cdot Q_E \times \frac{P_e}{P_m}$$

$$\pi = E_0 \times \frac{E_t}{E_0} \times \frac{1}{P_m}$$

$$\pi = \frac{E_t}{P_m}$$

la misma expresión se muestra si se parte de que el quantum de exportaciones es $E_t \backslash P_e$. El método anterior se basa en las relaciones de los índices con el valor corriente, éste, en una definición de la contabilidad a precios constantes.

La capacidad para importar, a precios constantes es un concepto distinto del poder de compra.

Su definición es

quantum de exportaciones

+ efecto de la relación de precios del intercambio

= poder de compra de las exportaciones

+ afluencia de capitales extranjeros (a precios constantes)

= capacidad total de pagos en el exterior

/capacidad total

capacidad total de pagos en el exterior

- remesas de utilidades e intereses (a precios constantes)
- salida de capitales extranjeros (a precios constantes)

= capacidad para importar

La capacidad para importar a precios corrientes, está dada por el valor corriente de las exportaciones más el ingreso neto de capitales extranjeros.

La definición de la capacidad para importar a precios constantes, la podemos también simplificar así:

poder de compra de las exportaciones

- + ingreso neto de capitales extranjeros (a precios constantes)

= capacidad para importar (a precios constantes)

Si el deflactor del ingreso neto de capitales extranjeros es el índice de precios de las importaciones, entonces es fácil demostrar que la capacidad para importar a precios constantes es igual a la capacidad para importar a precios corrientes deflacionada por el índice de precios de importación. Pues

$$\tilde{I} = \frac{E_t}{P_m}$$

$$\text{ingreso neto capitales (constantes)} = \frac{\text{ingreso neto capitales}}{P_m}$$

entonces,

$$\text{capacidad para importar (constantes)} = \frac{E_t + \text{ingreso neto capitales}}{P_m}$$

/Los índices

Los índices y la contabilidad a precios constantes

La contabilidad a precios constantes se consigue deflacionando las cifras corrientes, o bien aplicando índices de quantum a las cifras del año base.

En estas operaciones no deben perderse ciertas indentidades importantes como la de producto e ingreso, y además deben lograrse resultados significativos.

En la práctica, no siempre es así. A veces se deflacionan cifras del producto entre índices del costo de vida, operación de dudosa base conceptual.

Puede deflacionarse cada uno de los componentes del producto por separado, obteniéndose de la suma, un producto a precios constantes. En este caso sólo un índice deflactor ad-hoc puede igualar producto e ingreso en términos constantes. La interpretación de este índice especial, no es sencilla.

Deflacionar cada sector por separado implica además abundancia de datos estadísticos, y requiere gran número de cálculos, lo que pone impedimentos prácticos a este procedimiento, y al similar, de aplicar índices de quantum a cifras del año base.

La relación entre el producto a precios corrientes y el producto a precios constantes obtenidos de modo agregativo, resulta un índice que se llama deflactor implícito.

Tipo de cambio de paridad del poder de compra (4)

Se plantea con frecuencia el problema de relacionar las unidades monetarias de diversos países, de modo que reflejen el poder adquisitivo en cada uno de ellos.

En la práctica el problema se presenta en comparaciones internacionales (ingreso, inversiones, etc.) y en la integración del sector externo e interno dentro de un país.

El buscar dicho tipo de cambio de paridad del poder de compra implica el rechazo del tipo (o tipos) oficial de cambio para ese fin, por considerarlo sobre - o subvaluado.

/Un método

Un método de resolver el problema, es por la "canasta de productos", en el cual se compara el dinero necesario para adquirir ciertos productos.

Otro método, indirecto, parte de considerar un tipo de cambio de un año base.

El tipo de cambio del año base se multiplica por la relación entre los índices de precios del país A y B.

$$\text{O sea} \\ \text{tipo de cambio base} \times \frac{\text{índice de precios en A}}{\text{índice de precios en B}}$$

Los índices de precios deben escogerse de modo que su significación corresponda al poder de compra a comparar. De este modo se estudiarían las variaciones del tipo de cambio de paridad respecto al año base.

Ejercicio 1

Se tienen las siguientes cifras para los precios y cantidades vendidas de algunos bienes.

Bienes	Año 0		Año 1	
	precios	cantidades	precios	cantidades
1	2	4	4	2
2	3	1	3	2
3	5	3	6	4

Dar un índice de quantum tipo Laspeyres y un índice de precios tipo Paasche que relacione el nivel de precios del año uno con el del año cero.

/Ejercicio 2

Ejercicio 2

fuelle (4)

Valores en millones de US\$

Años	IMPORTACIONES		EXPORTACIONES	
	corrientes	a precios de 1950	corrientes	a precios de 1950
1950	1097	1097	1347	1347
1951	2009	1682	1757	1468
1952	2008	1623	1409	1212
1953	1318	1227	1539	1349
1954	1627	1525	1562	1190
1955	1309	1274	1423	1384

- a) Calcúlese el índice de la relación de precios del intercambio.
- b) ¿Cuál ha sido el comportamiento del quantum de exportaciones e importaciones?
- c) ¿Cuál ha sido el ritmo medio de crecimiento, durante el período del poder de compra de las exportaciones?

Indices

Bibliografia

- 1) Croxton, F.E., and Cowden, D.J. (1948)
Applied General Statistics
Prentice Hall, New York. Sixteenth Printing.
- 2) Marris, Robin (1958)
Economic Arithmetic
Mac Millan, London.
- 3) Cansado, E. (1958)
Curso de estadística general
Edición del CIEF.
- 4) Apuntes mimeografiados sobre matemáticas
Curso intensivo de treinamento em problemas de Desenvolvimento
Economico CEPAL/DOAT