



CAPÍTULO 17

Números índice

CONTENIDO

LA ESTADÍSTICA
EN LA PRÁCTICA:
DEPARTAMENTO DEL
TRABAJO DE ESTADOS UNIDOS,
DEPARTAMENTO DE
ESTADÍSTICA LABORAL

17.1 PRECIOS RELATIVOS

17.2 ÍNDICES DE PRECIOS
AGREGADOS

17.3 CÁLCULO DE UN ÍNDICE
DE PRECIOS AGREGADOS
A PARTIR DE PRECIOS
RELATIVOS

17.4 ALGUNOS ÍNDICES
DE PRECIOS IMPORTANTES
Índice de precios al consumidor

Índice de precios al productor
Promedios Dow Jones

17.5 DEFLACTAR UNA SERIE
MEDIANTE ÍNDICES
DE PRECIOS

17.6 ÍNDICES DE PRECIOS:
OTRAS CONSIDERACIONES
Selección de los artículos
Selección de un periodo base
Variaciones en la calidad

17.7 ÍNDICES DE CANTIDAD

LA ESTADÍSTICA *en* LA PRÁCTICA

DEPARTAMENTO DEL TRABAJO DE ESTADOS UNIDOS, DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA LABORAL WASHINGTON, D.C.

El Departamento del Trabajo de Estados Unidos, a través de su Departamento de Estadística Laboral, recopila y hace circular índices que sirven como indicadores de la actividad comercial y económica de Estados Unidos. Por ejemplo, este departamento recopila y publica el índice de precios al consumidor, el índice de precios al productor, y otras estadísticas sobre horas y ganancias promedio de varios tipos de trabajadores. Quizás el índice más citado de los elaborados por el Departamento de Estadística Laboral es el índice de precios al consumidor. Este índice suele emplearse como una medida de la inflación.

En febrero de 2006, el Departamento de Estadística Laboral informó que el índice de precios al consumidor (IPC) había tenido un aumento de 0.2% desde enero. Este incremento se presentaba después de un incremento de 0.7% en enero y parecía indicar una desaceleración de la tasa de inflación. El Departamento de Estadística Laboral también informó que la “tasa central” de la inflación había sido de sólo 0.1% en febrero. En la “tasa central” se excluyen del IPC los componentes volátiles que son alimentos y combustibles (energía), y se le suele considerar como un mejor indicador de las presiones inflacionarias. El costo de los combustibles (energía) aumentó 5% en enero y fue la principal razón de que el IPC tuviera un incremento de 0.7% en ese mes.

El Departamento de Estadística Laboral informó que el índice de precios al productor (IPP) había disminuido



El precio de la gasolina es un componente del índice del precio del consumidor. © AP Photo/Jeff Chiu.

1.4% en febrero de 2006. El IPP mide la variación de los precios en los mercados mayoristas y suele considerarse como el principal indicador de las variaciones en el índice de precios al consumidor. Gran parte de esa disminución se debió a la disminución de los precios de los bienes de energía. Al eliminar alimentos y combustibles (energía), el IPP en realidad aumentó en el mes de febrero.

En este capítulo se verá cómo se calculan diversos índices, como los índices de precios al consumidor y al productor y cómo deben interpretarse.

Todos los meses, el gobierno de Estados Unidos publica diversos índices con objeto de ayudar a las personas a entender las condiciones económicas y comerciales vigentes. El más conocido y citado de estos índices es, probablemente, el índice de precios al consumidor (IPC). Como su nombre lo indica, el IPC es un indicador de lo que ocurre con los precios que pagan los consumidores por los artículos que compran. En concreto, el IPC mide las variaciones en los precios a lo largo de un lapso. Al partir de un punto determinado o *periodo base* y de su índice correspondiente, que es 100, el IPC sirve para comparar los precios al consumidor del periodo actual con los del periodo base. Por ejemplo, si el IPC es 125, esto significa que los precios, como un todo, al consumidor son aproximadamente 25% más altos que los precios de los mismos artículos en el periodo base. Aun cuando relativamente pocas personas saben exactamente lo que significan estos números, acerca del IPC todo mundo sabe lo suficiente para entender que su aumento significa precios más altos.

A pesar de que el IPC es tal vez el índice más conocido, hay muchos otros índices gubernamentales y del sector privado que ayudan a medir y a entender las condiciones económicas de un periodo, en comparación con las de otro periodo. El objetivo de este capítulo es describir los tipos de índices más comunes. Para empezar se construirán algunos números índice sencillos para poder entender mejor cómo se calculan.

17.1

Precios relativos

TABLA 17.1

COSTO DE LA
GASOLINA NORMAL

Año	Precio por galón (\$)
1990	1.30
1991	1.10
1992	1.09
1993	1.07
1994	1.08
1995	1.11
1996	1.22
1997	1.20
1998	1.03
1999	1.14
2000	1.48
2001	1.42
2002	1.34
2003	1.56
2004	1.85
2005	2.27

Fuente: U.S. Energy Information Administration.

La forma más sencilla de un índice de precios permite hacer una comparación entre el precio actual por unidad de un artículo y el precio por unidad del mismo artículo en el periodo base. Por ejemplo, en la tabla 17.1 se presentan los precios de un galón de gasolina desde 1990 hasta 2005. Para facilitar la comparación con otros años, se convierte el precio actual por galón a un **precio relativo** que expresa el precio unitario en cada periodo como un porcentaje del precio unitario en el periodo base.

$$\text{Precio relativo en el periodo } t = \frac{\text{Precio en el periodo } t}{\text{Precio en el periodo base}} (100) \quad (17.1)$$

Con 1990 como año base para los precios de la gasolina de la tabla 17.1, se pueden calcular los precios relativos de un galón de gasolina normal desde 1990 hasta 2005. En la tabla 17.2 se presentan estos precios relativos. Note lo fácil que es: el precio de cualquier año se compara con el precio del año base y el resultado es el precio relativo. Por ejemplo, el precio relativo de 1995 es 85.4, lo que indica que en 1995 la gasolina costaba 14.6% menos que en el año base 1990. De manera similar, en el año 2002 el precio relativo fue 103.1, lo que indica que en el 2002 hubo un incremento de 3.1% en el costo de la gasolina en comparación con el año base 1990. Los precios relativos, como los de la gasolina normal, son muy útiles para entender e interpretar cambios en las condiciones comerciales y económicas a través del tiempo.

17.2

Índices de precios agregados

Aunque los precios relativos sirven para identificar las variaciones a lo largo del tiempo en los precios de artículos individuales, suele tenerse más interés en las variaciones en el precio de un conjunto de artículos considerados como un todo. Por ejemplo, si se desea tener un índice que mida la variación del costo general de la vida a lo largo del tiempo, el índice deberá basarse en la variación de los precios de diversos artículos como alimentos, vivienda, vestido, transporte, asistencia médica, etc. Un **índice de precios agregados** tiene como propósito medir la variación combinada de un grupo de artículos.

Considere, por ejemplo, un índice de precios agregados de un grupo de artículos catalogados como gastos por el uso de un automóvil. Para ejemplificar, los artículos comprendidos en este grupo se limitarán a gasolina, aceite, neumáticos y gastos de seguro.

En la tabla 17.3 se presentan los datos, para este índice de gastos, correspondientes a los años 1990 y 2005. Con 1990 como periodo base, un índice de precios agregados para estos cuatro componentes proporcionará una medida de la variación en el periodo de 1990 a 2005 en los gastos por el uso de un automóvil.

Un índice agregado no ponderado se obtiene al sumar los precios unitarios en el año de interés (en este caso, 2005) y dividir esta suma entre la suma de los precios unitarios en el año base (1990). Sean

$$P_{it} = \text{precio unitario del artículo } i \text{ en el periodo } t$$

$$P_{i0} = \text{precio unitario del artículo } i \text{ en el periodo base}$$

Un índice agregado no ponderado del periodo t , que se denota I_t , está dado por

$$I_t = \frac{\sum P_{it}}{\sum P_{i0}} (100) \quad (17.2)$$

donde las sumas son de todos los artículos del grupo.

TABLA 17.2

PRECIOS
RELATIVOS DE
UN GALÓN
DE GASOLINA
NORMAL

Año	Precio relativo (Base 1990)
1990	(1.30/1.30)100 = 100.0
1991	(1.10/1.30)100 = 84.6
1992	(1.09/1.30)100 = 83.8
1993	(1.07/1.30)100 = 82.3
1994	(1.08/1.30)100 = 83.1
1995	(1.11/1.30)100 = 85.4
1996	(1.22/1.30)100 = 93.8
1997	(1.20/1.30)100 = 92.3
1998	(1.03/1.30)100 = 79.2
1999	(1.14/1.30)100 = 87.7
2000	(1.48/1.30)100 = 113.8
2001	(1.42/1.30)100 = 109.2
2002	(1.34/1.30)100 = 103.1
2003	(1.56/1.30)100 = 120.0
2004	(1.85/1.30)100 = 142.3
2005	(2.27/1.30)100 = 174.6

TABLA 17.3 DATOS PARA EL ÍNDICE DE GASTOS POR EL USO DE UN AUTOMÓVIL

Artículo	Precio unitario (\$)	
	1990	2005
Galón de gasolina	1.30	2.27
Cuarto de galón de aceite	2.10	3.50
Neumáticos	130.00	170.00
Seguro	820.00	939.00

Un índice agregado no ponderado de los gastos por el uso de un automóvil en 2005 ($t = 2005$) está dado por

$$I_{2005} = \frac{2.27 + 3.50 + 170.00 + 939.00}{1.30 + 2.10 + 130.00 + 820.00} (100) \\ = \frac{1114.77}{953.4} (100) = 117$$

De acuerdo con este índice de precios agregados no ponderados, se concluye que, en el periodo de 1990 a 2005, el precio de los gastos por el uso de un automóvil ha aumentado 17%. Pero hay que notar que en este índice de precios no ponderados por los gastos del uso de un automóvil influyen más los artículos cuyo precio unitario es elevado. Por tanto, artículos que tienen precios unitarios bajos, como gasolina y aceite, están dominados por los artículos de precio unitario alto, como neumáticos y seguro. La influencia que tienen los precios de los neumáticos y del seguro sobre el índice agregado no ponderado de los gastos por el uso de un automóvil es muy grande.

Debido a la sensibilidad que muestran los índices no ponderados de uno o varios artículos de precio más elevado, este tipo de índice agregado no es muy usado. Cuando las cantidades usadas son diferentes, con un índice de precios agregados ponderados se obtiene una mejor comparación.

La filosofía que hay detrás del **índice de los precios agregados ponderados** es que cada artículo del grupo debe ser ponderado de acuerdo con su importancia. Por tanto, se necesita una medida de la cantidad de uso de cada artículo del grupo. En la tabla 17.4 se presenta la información del uso anual de cada artículo que se debe tener en cuenta en el uso de un automóvil, con base en el uso estándar de un automóvil mediano que recorre alrededor de 15 000 millas anuales. Los ponderadores de las cantidades mostrados indican el uso anual esperado en estas condiciones.

Sea Q_i = cantidad usada del artículo i . El índice de precio agregado ponderado del periodo t está dado por

$$I_t = \frac{\sum P_{it} Q_i}{\sum P_{i0} Q_i} (100) \quad (17.3)$$

donde las sumas son de todos los artículos del grupo. Aplicado a los gastos por el uso de un automóvil, el índice de precios agregados ponderados se obtiene al dividir los costos del uso del automóvil en 2005 entre los costos de uso del automóvil en 1990.

Si $t = 2005$, con los ponderadores de la tabla 17.4 se obtiene el siguiente índice de precios agregados ponderados para los gastos por el uso de un automóvil en 2005.

$$I_{2005} = \frac{2.27(1000) + 3.50(15) + 170.00(2) + 939.00(1)}{1.30(1000) + 2.10(15) + 130.00(2) + 820.00(1)} (100) \\ = \frac{3601.5}{2411.5} (100) = 149$$

De acuerdo con este índice de precios agregados ponderados, se puede concluir que durante el periodo 1990 a 2005, el precio de los gastos por el uso de un automóvil ha aumentado 49%.

Si la cantidad usada de cada uno de los artículos es la misma, con un índice no ponderado se obtienen los mismos resultados que con un índice ponderado. Sin embargo, en la práctica, las cantidades usadas rara vez son iguales.

TABLA 17.4

**INFORMACIÓN
SOBRE USO
ANUAL PARA
EL ÍNDICE DE
USO DE UN
AUTOMÓVIL**

Artículo	Ponderador de la cantidad*
Galones de gasolina	1000
Cuartos de galón de aceite	15
Neumáticos	2
Seguro	1

* Con base en 15 000 millas por año. La vida de uso de los neumáticos es de 30 000 millas.

Es claro que en comparación con el índice agregado no ponderado, el índice ponderado da una indicación más precisa de la variación que ha habido de 1990 a 2005, en el precio de los gastos por el uso de un automóvil. Al tomar en cuenta la cantidad usada de gasolina, se contrarresta el pequeño aumento porcentual de los costos del seguro. Con el índice ponderado se obtiene un aumento mayor, en los gastos por el uso de un automóvil, que con el índice no ponderado. En general, para establecer un índice de precios para un grupo de artículos se prefieren los índices agregados ponderados con las cantidades de uso como cargas.

Observe que en la fórmula (17.3) para el índice de precios agregados ponderados, el término correspondiente a la cantidad Q_i no tiene un segundo subíndice que indique el tiempo. La razón es que las cantidades Q_i son fijas, no varían con el tiempo como lo hacen los precios. Estos ponderados fijos o cantidades los especifica la persona que diseña el índice al emplear las cantidades que considere representativas del uso estándar. Una vez establecidas estas cantidades se mantienen constantes o fijas para todos los periodos que se use el índice. Para obtener índices de otros años que no sean el 2005, es necesario recolectar nuevos datos P_{it} , pero las cantidades ponderadoras Q_i permanecen constantes.

En un caso especial del índice agregado de ponderadores fijos, las cantidades se determinan de acuerdo con el uso en el año base. En este caso se escribe $Q_t = Q_{i0}$, donde el cero que se emplea como subíndice indica el ponderador de la cantidad del año base; la fórmula (17.3) se convierte en

$$I_t = \frac{\sum P_{it} Q_{i0}}{\sum P_{i0} Q_{i0}} (100) \quad (17.4)$$

Cuando los ponderadores fijos de las cantidades se determinan a partir de los usos en el año base, al índice agregado ponderado se le conoce como **índice de Laspeyres**.

Otra posibilidad para determinar los ponderadores de las cantidades es ir modificando estas cantidades en cada periodo. En este caso, cada año para el que se calcula el índice se determina Q_{it} . El índice agregado ponderado del periodo t con estos ponderadores de las cantidades está dado por

$$I_t = \frac{\sum P_{it} Q_{it}}{\sum P_{i0} Q_{it}} (100) \quad (17.5)$$

Observe que tanto en el periodo base (periodo 0) como en el periodo t se usan los mismos ponderadores de las cantidades. Pero las ponderaciones están basadas en el uso en el periodo t , no en el periodo base. A este índice agregado ponderado se le conoce como **índice de Paasche**. Este índice tiene la ventaja de estar basado en los estándares de uso actuales. Sin embargo, este método de cálculo de un índice agregado ponderado tiene dos desventajas: las cantidades del uso Q_{it} tienen que ser determinadas cada año, sumando al tiempo y al costo de la recolección de datos, y cada año hay que volver a calcular los números índice de los años anteriores para que pueda verse el efecto de los nuevos pesos. Debido a esta desventaja, el índice más usado es el índice de Laspeyres. El índice de los gastos por el uso de un automóvil se calculó con las cantidades del periodo base; por tanto, es un índice de Laspeyres. Si se hubieran usado las cifras correspondientes al 2005, hubiera sido un índice de Paasche. En realidad, debido a que los automóviles han ido teniendo un consumo de gasolina más eficiente, el uso de gasolina ha disminuido y con el índice de Paasche se obtiene una cifra distinta que con el índice de Laspeyres.

Ejercicios

Métodos

1. En la tabla siguiente se presentan precios y cantidades usadas de dos productos correspondientes a 2004 y a 2006.

Artículo	Cantidad		Precio unitario (\$)	
	2004	2006	2004	2006
A	1500	1800	7.50	7.75
B	2	1	630.00	1500.00

- Calcule los precios relativos de cada artículo en el 2006 con 2004 como periodo base.
 - Calcule un índice de precios agregados no ponderados de estos dos artículos en 2006, use 2004 como periodo base.
 - Calcule un índice de precios agregados ponderados de estos dos artículos con el método de Laspeyres.
 - Calcule un índice de precios agregados ponderados de estos dos artículos con el método de Paasche.
- En 2006 un artículo cuyo precio relativo es 132 cuesta \$10.75. Su año base es 1992.
 - ¿En qué porcentaje aumentó o disminuyó el costo de este artículo en este lapso de 14 años?
 - ¿Cuánto costaba este artículo en 1992?

Aplicaciones

Autoexamen

- Un fabricante tiene tres proveedores de un determinado componente; los tres proveedores difieren en calidad y cantidad que suministran. En la tabla siguiente se presentan los datos correspondientes a los años 2004 y 2006

Proveedor	Cantidad (2004)	Precio unitario (\$)	
		2004	2006
A	150	5.45	6.00
B	200	5.60	5.95
C	120	5.50	6.20

- Calcule, por separado, los precios relativos de cada proveedor. Compare el incremento de precios de los proveedores en este lapso de dos años.
 - Calcule un índice de precios agregados no ponderados de los componentes en el 2006.
 - Calcule un índice de precios agregados ponderados de los componentes en el 2006. ¿Qué significado tiene este índice para el fabricante?
- La empresa R&B Beverages, Inc., tiene toda una línea de cervezas, vinos y refrescos que distribuye a través de minoristas en Iowa central. En la tabla siguiente se presentan precios unitarios en 2003 y en 2006 y cantidades vendidas (cajas) en 2003.

Artículo	Cantidades 2003 (cajas)	Precio unitario (\$)	
		2003	2006
Cerveza	35 000	16.25	17.50
Vino	5 000	64.00	100.00
Refresco	60 000	7.00	8.00

Calcule el índice agregado ponderado de las ventas de R&B en 2006, emplee 2003 como periodo base.

- En el método LIFO de evaluación de inventario se debe establecer un índice de precios del inventario para fines de impuestos. Los pesos se basan en los niveles de inventario de fin de año. Use el precio unitario de principio de año como precio del periodo base y obtenga un índice agregado ponderado del valor total de inventario a fin de año. ¿Qué tipo de índice de precios agregados ponderados debe emplearse para la evaluación LIFO de inventario?

Producto	Inventario final	Precio unitario (\$)	
		Principio	Fin
A	500	0.15	0.19
B	50	1.60	1.80
C	100	4.50	4.20
D	40	12.00	13.20

17.3

Cálculo de un índice de precios agregados a partir de precios relativos

En la sección 17.1 se definió el concepto de precio relativo y se mostró cómo calcular un precio relativo a partir del precio unitario en el periodo actual y del precio unitario en el periodo base. Ahora se quiere mostrar cómo calcular directamente, a partir de la información sobre el precio relativo de cada artículo, índices de precios relativos como los obtenidos en la sección 17.2. Debido al uso limitado de los índices no ponderados, se restringirá la atención a los índices de precios agregados ponderados. Se vuelve a los índices de los gastos por el uso de un automóvil de la sección anterior. La información necesaria acerca de los cuatro artículos se encuentra en la tabla 17.5.

Sea w_i la ponderación correspondiente al precio relativo del artículo i . La expresión general para obtener un promedio ponderado de precios relativos es la dada por

$$I_t = \frac{\sum \frac{P_{it}}{P_{i0}} (100)w_i}{\sum w_i} \quad (17.6)$$

Elegir de manera adecuada las ponderaciones de la ecuación (17.6) permitirá calcular un índice de precios agregados ponderados a partir de los precios relativos. Las ponderaciones adecuadas son las que se obtienen al multiplicar el precio del periodo base por la cantidad usada (la cantidad de uso).

$$w_i = P_{i0}Q_i \quad (17.7)$$

Sustituyendo $w_i = P_{i0}Q_i$ en la ecuación (17.6) se obtiene la ecuación siguiente que da un índice de precios relativos ponderados.

$$I_t = \frac{\sum \frac{P_{it}}{P_{i0}} (100)(P_{i0}Q_i)}{\sum P_{i0}Q_i} \quad (17.8)$$

Como en el numerador se cancelan los términos P_{i0} , se obtiene la siguiente expresión equivalente para el índice de precios relativos ponderados

$$I_t = \frac{\sum P_{it}Q_i}{\sum P_{i0}Q_i} (100)$$

Como se ve, el índice de precios relativos ponderados en el que $w_i = P_{i0}Q_i$ proporciona un índice idéntico al índice agregado ponderado al que se obtiene con la ecuación (17.3) de la sección

Hay que comprobar que los precios y las cantidades se den en las mismas unidades. Por ejemplo, si los precios son precios por caja, las cantidades deben darse en cantidad de cajas y no, por ejemplo, en cantidad de las unidades que vienen en las cajas.

TABLA 17.5 PRECIOS RELATIVOS PARA EL ÍNDICE DE GASTOS POR EL USO DE UN AUTOMÓVIL

Artículo	Precio unitario (\$)		Precio relativo (P_t/P_0)100	Uso anual
	1990 (P_0)	2005 (P_t)		
Galón de gasolina	1.30	2.27	174.6	1000
Cuarto de galón de aceite	2.10	3.50	166.7	15
Neumáticos	130.00	170.00	130.8	2
Seguro	820.00	939.00	114.5	1

TABLA 17.6 ÍNDICE DE GASTOS POR EL USO DE UN AUTOMÓVIL (1990-2005)
CON BASE EN LOS PRECIOS RELATIVOS PONDERADOS

Artículo	Precios relativos $(P_{it}/P_{i0})(100)$	Precio base (\$) P_{i0}	Cantidad Q_i	Carga $w_i = P_{i0}Q_i$	Precios relativos ponderados $(P_{it}/P_{i0})(100)w_i$
Gasolina	174.6	1.30	1000	1300.00	226 980.00
Aceite	166.7	2.10	15	31.50	5 251.05
Neumáticos	130.8	130.00	2	260.00	34 008.00
Seguro	114.5	820.00	1	820.00	93 890.00
			Totales	2411.50	360 129.05

$$I_{2005} = \frac{360,129.05}{2411.50} = 149$$

17.2. Al usar en la ecuación (17.7) las cantidades del periodo base (es decir, $Q_i = Q_{i0}$) se obtiene el índice de Laspeyres. En la ecuación (17.7) si usan las cantidades del periodo actual (es decir, $Q_i = Q_{it}$) se obtiene el índice de Paasche.

Para los datos de los gastos por el uso de un automóvil, si usa los precios relativos de la tabla 17.5 y la ecuación (17.6) calcula el promedio ponderado de los precios relativos. En la tabla 17.6 se dan los resultados que se obtienen al usar las ponderaciones especificadas por la ecuación (17.7). El número índice, 149, indica que ha habido un aumento de 49% en los gastos por el uso de un automóvil, que es el mismo aumento que se encontró con el índice agregado ponderado de la sección 17.2.

Ejercicios

Métodos

6. En la tabla siguiente se dan los precios relativos de tres artículos, así como sus precios y uso en el periodo base. Calcule un índice de precios agregados ponderados para el periodo actual.

Artículo	Precio relativo	Periodo base	
		Precio	Uso
A	150	22.00	20
B	90	5.00	50
C	120	14.00	40

Aplicaciones

7. La empresa Mitchell Chemical fabrica un producto químico para la industria que es una mezcla de tres ingredientes químicos. A continuación se presentan los costos al comienzo del año, los costos al final del año y la proporción de cada ingrediente en la mezcla.

Ingrediente	Costo por libra (\$)		Cantidad (libras) por cada 100 libras del producto
	Comienzo	Final	
A	2.50	3.95	25
B	8.75	9.90	15
C	.99	.95	60

Autoexamen

Autoexamen

- a. Calcule los precios relativos de cada uno de estos tres ingredientes.
 - b. Calcule el promedio ponderado de los precios relativos para obtener el índice de costo anual de las materias primas usadas en este producto. ¿Qué interpretación da al valor de este índice?
8. Un portafolio de inversiones consta de cuatro acciones. En la tabla siguiente se da el precio de compra, el precio actual y la cantidad de cada una de las acciones.

Acción	Precio de compra/ acción (\$)	Precio actual/acción (\$)	Cantidad de acciones
Holiday Trans	15.50	17.00	500
NY Electric	18.50	20.25	200
KY Gas	26.75	26.00	500
PQ Soaps	42.25	45.50	300

- Obtenga un promedio ponderado de los precios relativos como índice del desempeño del portafolio hasta la fecha. Interprete este índice de precios.
9. Calcule los precios relativos de los productos de R&B del ejercicio 4. Utilice un promedio ponderado de los precios relativos para demostrar que con este método se obtiene el mismo índice que con el método agregado ponderado.

17.4

Algunos índices de precios importantes

Se han descrito los procedimientos que se usan para calcular índices de precios de artículos o de grupos de artículos. Ahora se verán algunos índices de precios que son indicadores importantes de la situación comercial y económica. Se considerarán el índice de precios al consumidor, el índice de precios al productor y los promedios Dow Jones.

Índice de precios al consumidor

El IPC incluye gastos en servicios (por ejemplo, gastos en médicos y dentistas) y todos los impuestos debidos a la compra y el uso de un artículo.

El **índice de precios al consumidor (IPC)**, que es publicado mensualmente por el Departamento de Estadística Laboral de Estados Unidos, es la medida principal del costo de la vida en Estados Unidos. El conjunto de artículos que se usa para elaborar este índice consta de una *canasta de mercado* de 400 artículos que comprende alimentos, vivienda, vestido, transporte y medicamentos. El IPC es un índice de precios agregados ponderados que tiene pesos fijos.* Las ponderaciones que se aplican a cada artículo en la canasta de mercado se obtienen mediante un estudio de uso entre todas las familias de Estados Unidos.

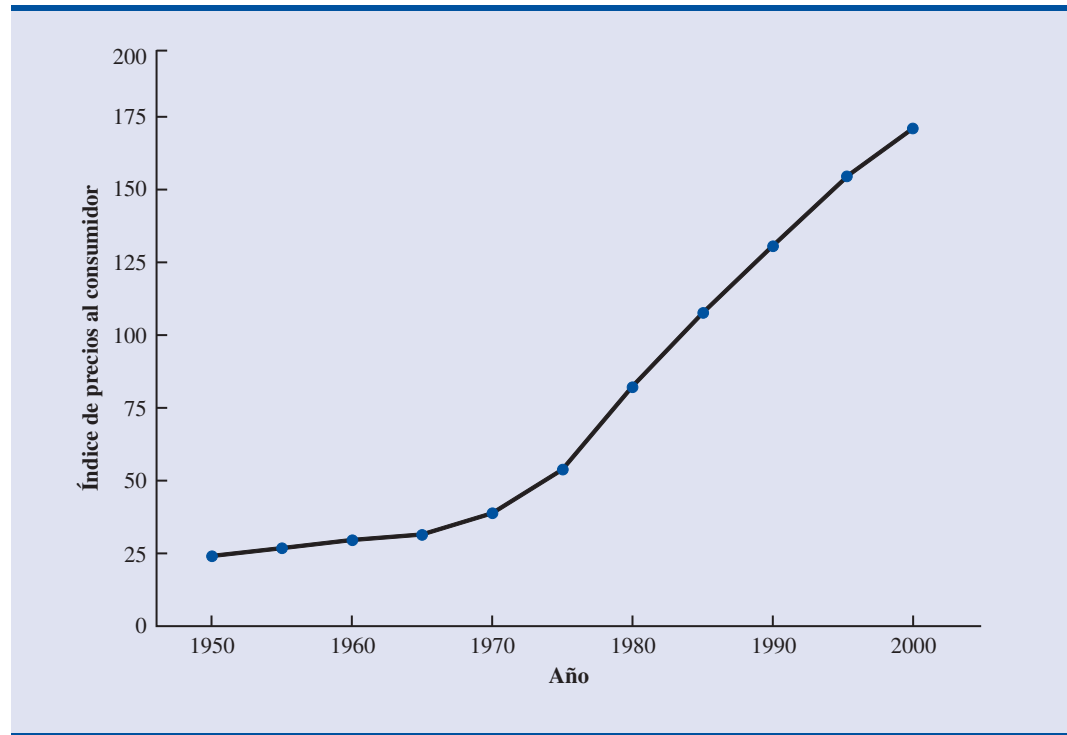
En febrero de 2006, el IPC, calculado con el índice base de 100 de 1982-1984, fue 198.7. Esta cifra indica que el costo de la canasta de mercado de bienes y servicios ha aumentado 98.7% desde el periodo base 1982-1984. En la figura 17.1 se muestra una serie de IPC de 50 años, desde 1950 hasta 2000. Observe cómo el IPC refleja la conducta inflacionaria de la economía a fines de los años setenta y comienzo de los ochenta.

Índice de precios al productor

El IPP tiene por objeto medir la variación en los precios de los bienes internos; no incluye las importaciones.

El **Índice de precios al productor (IPP)**, que también es publicado mensualmente por el Departamento de Estadística Laboral de Estados Unidos, mide las variaciones mensuales de los precios en los mercados primarios de Estados Unidos. El IPP está basado en los precios de la primera operación en cada producto de los mercados no minoristas. Todos los artículos que se

* En realidad, el Departamento de Estadística Laboral publica dos índices de precio al consumidor: uno para los consumidores urbanos (IPC-U) y otro índice de precios al consumidor ajustado para los trabajadores asalariados y de oficina (IPC-W). El IPC-U es uno de los índices más citados y se publica de manera regular en *The Wall Street Journal*.

FIGURA 17.1 ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR, 1950-2000 (BASE 1982-1984 = 100)

venden en operaciones comerciales de estos mercados están representados. Abarca materia prima, productos manufacturados y productos procesados en cualquiera de los niveles de procesamiento de los productos de las industrias clasificadas como manufacturera, agrícola, forestal, de pesca, minería, gas y electricidad y servicios públicos. Este índice sirve, entre otras cosas, como el principal indicador de la tendencia futura en los precios al consumidor y en el costo de la vida. El aumento del IPP refleja que ha habido un aumento en los precios al productor, lo que al final repercutirá en precios más elevados para el consumidor.

Los pesos para los diversos artículos en el IPP están basados en el valor de los pedidos de mercancías. El promedio ponderado de los precios relativos se calcula usando el método de Laspeyres. En febrero de 2006 el IPP fue 157.8 con 100 para el año 1982.

Promedios Dow Jones

Los **promedios Dow Jones** son índices que sirven como indicadores de las tendencias de los precios y de los movimientos de acciones ordinarias. El más conocido de los índices Dow Jones es el índice industrial Dow Jones (DJIA, por sus siglas en inglés), el cual está basado en los precios de las acciones ordinarias de 30 empresas grandes; es la suma de los precios de estas acciones ordinarias dividida entre un número, que se corrige de tiempo en tiempo para ajustarlo a las escisiones de las acciones o fusiones de las empresas que participan en el índice. A diferencia de los demás índices de precios estudiados, este índice no se expresa como un porcentaje de los precios del año base. En la tabla 17.7 se enumeran las empresas usadas en febrero de 2006 para calcular el DJIA.

Otros promedios Dow Jones se calculan con 20 acciones del transporte o con 15 acciones de empresas de servicio público. Los promedios Dow Jones se calculan y se publican diariamente en *The Wall Street Journal* y en otras publicaciones financieras.

Charles Henry Dow publicó su primer índice accionario el 3 de julio de 1884, en el Customer's Afternoon Letter. Este primer índice comprendía 11 acciones, nueve de las cuales eran ferroviarias. Un promedio comparable con el DJIA fue publicado por primera vez el 1 de octubre de 1928.

TABLA 17.7 LAS 30 EMPRESAS USADAS EN EL ÍNDICE INDUSTRIAL DOW JONES
(MARZO 2006)

Alcoa	DuPont	J. P. Morgan Chase
Altria Group	Exxon Mobil	McDonald's
AIG	General Electric	Merck
American Express	General Motors	Microsoft
AT&T	Hewlett-Packard	Minnesota Mining
Boeing	Home Depot	Pfizer
Caterpillar	Honeywell Int'l	Procter & Gamble
Citigroup	IBM	United Technologies
Coca-Cola	Intel	Verizon
Disney	Johnson & Johnson	Wal-Mart Stores

Fuente: Barron's, 20 de marzo 2006.

17.5

Deflactar una serie mediante índices de precios

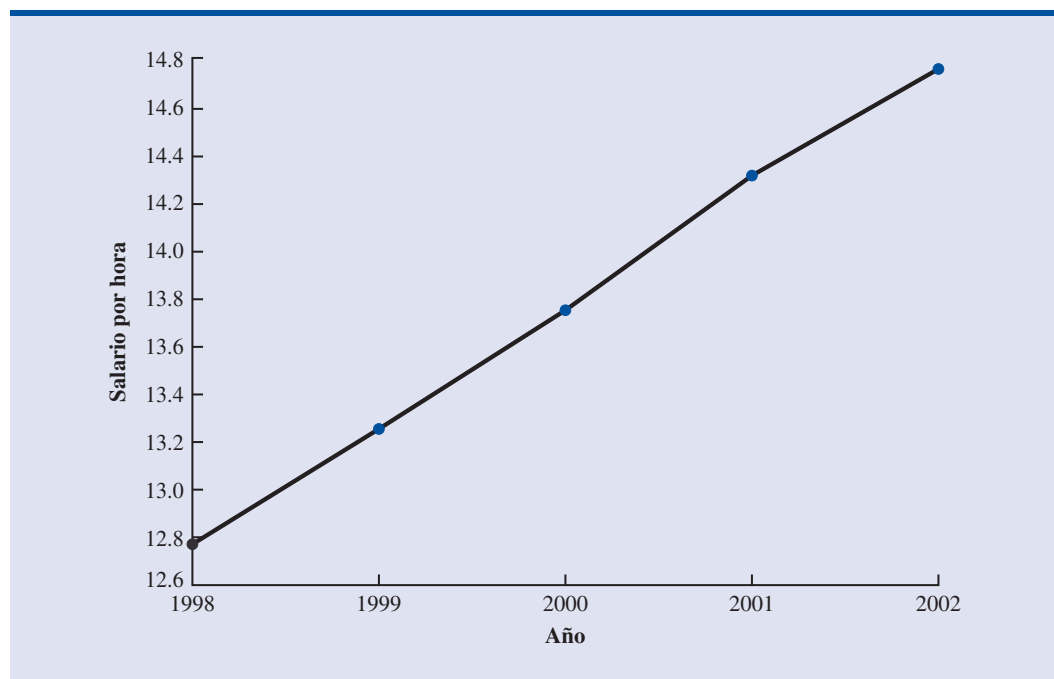
Las series se deflactan para eliminar el efecto de la inflación.

Muchas series comerciales y económicas medidas a lo largo del tiempo, como ventas de empresas, ventas industriales e inventarios, miden su monto en dólares. Estas series suelen mostrar a lo largo del tiempo un patrón de aumento de crecimiento, lo que se considera como una indicación del aumento en el volumen físico relacionado con estas actividades. Por ejemplo, un aumento de 10% en el monto en dólares de un inventario puede ser interpretado como que el inventario físico es 10% mayor. Tales interpretaciones pueden ser erróneas cuando una serie de tiempo se mide en dólares y el monto total en dólares, es combinación tanto de cambios en los precios como en las cantidades. Por tanto, en aquellos periodos en que las variaciones en los precios son significativas, las variaciones en el monto en dólares pueden no corresponder a variaciones en la cantidad, a menos que la serie de tiempo pueda ser ajustada para eliminar los efectos de las variaciones en los precios.

Por ejemplo, desde 1976 hasta 1980, la cantidad total de gastos en la industria de la construcción aumentó aproximadamente 75%. Esta cifra sugiere un excelente crecimiento en la actividad de la construcción. Pero, los precios en la construcción aumentaban en ese momento tan rápido —o algunas veces aún más— como esta tasa de 75%. En efecto, aunque los gastos totales en la construcción aumentaban, la actividad en la construcción permanecía relativamente constante o, en casos como la construcción de casas nuevas, incluso disminuía. Para interpretar correctamente la actividad en la construcción durante este periodo 1976-1980, es necesario ajustar la serie de los gastos totales mediante un índice de precios para eliminar el efecto del aumento de precios. Siempre que se elimina el efecto del aumento de precios de una serie de tiempo, se dice que se está *deflactando la serie*.

En relación con el ingreso de las personas y con los salarios se suele oír discusiones acerca de “salarios reales” o “poder adquisitivo” del salario. Estos conceptos están relacionados con la noción de deflactar un índice de salario por hora. Por ejemplo, en la figura 17.2 se muestra el patrón seguido por los salarios por hora de los trabajadores de la industria en el periodo 1998-2002. Se observa una tendencia de aumento en los salarios, de \$12.78 por hora a \$14.77 por hora. ¿Los trabajadores de la industria estarán contentos con este aumento de los salarios por hora? La respuesta depende de lo que ocurra con el poder adquisitivo de sus salarios. Si se puede comparar el poder adquisitivo del salario de \$12.78 por hora de 1998 con el poder adquisitivo del salario de \$14.77 de 2002, se estará en mejores condiciones para juzgar la mejora relativa del salario.

En la tabla 17.8 se presentan tanto salarios por hora como el IPC desde 1998 hasta 2002. Con estos datos se mostrará cómo usar el IPC para deflactar el índice de los salarios por hora. La serie deflactada se obtiene al dividir el salario por hora de cada año entre el valor correspondiente

FIGURA 17.2 SALARIOS POR HORA DE LOS TRABAJADORES DEL SECTOR PRODUCCIÓN

del IPC y multiplicarlo por 100. En la tabla 17.9 se da el índice deflactado de los salarios por hora de los trabajadores de la industria; en la figura 17.3 se presenta una gráfica que muestra el salario deflactado o real.

¿Qué indica la serie deflactada de salarios acerca de los salarios reales o poder adquisitivo de los trabajadores durante el periodo 1998-2002? En términos de dólares, en el periodo base (1982-1984 = 100), el salario por hora no aumentó mucho. Una vez eliminado el efecto inflacionario, se ve que el poder adquisitivo de los trabajadores no aumentó mucho. Este efecto se ve en la figura 17.3. Por tanto, la ventaja de usar índices de precios para deflactar una serie es que se obtiene una imagen más clara de los cambios reales, en dólares, ocurridos.

Este proceso de deflactar una serie a lo largo del tiempo tiene una aplicación importante en el cálculo del producto interno bruto (PIB). El PIB es el valor total de todos los bienes y servi-

Los salarios reales son una mejor medida del poder de compra que los salarios nominales. Muchos contratos sindicales piden que los salarios se ajusten de acuerdo con los cambios en el costo de la vida.

TABLA 17.8 SALARIOS POR HORA PARA LOS TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA E ÍNDICES DE PRECIOS AL CONSUMIDOR, 1998-2002

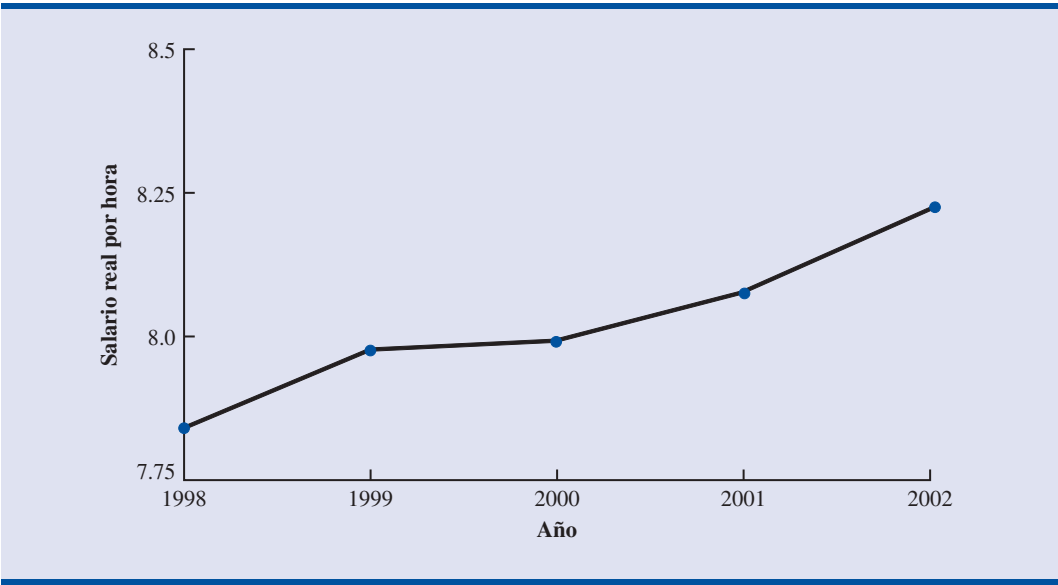
Año	Salario por hora (\$)	IPC(base: 1982-1984)
1998	12.78	163.0
1999	13.24	166.6
2000	13.76	172.2
2001	14.31	177.1
2002	14.77	179.9

Fuente: Departamento de Estadística Laboral.

TABLA 17.9 SERIE DEFLACTADA DE LOS SALARIOS POR HORA
PARA LOS TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA, 1998-2002

Año	Salario por hora deflactado
1998	$(\$12.78/163.0)(100) = \7.84
1999	$(\$13.24/166.6)(100) = \7.95
2000	$(\$13.76/172.2)(100) = \7.99
2001	$(\$14.31/177.1)(100) = \8.08
2002	$(\$14.77/179.9)(100) = \8.21

FIGURA 17.3 SALARIOS REALES POR HORA PARA LOS TRABAJADORES
DE LA INDUSTRIA, 1998-2002



cios producidos en un país. Es claro que si el PIB no se deflacta mediante un índice de precios, con el tiempo mostrará aumentos debidos en parte al aumento de los precios. Por tanto, para ajustar el valor total de los bienes y servicios de manera que reflejen los verdaderos cambios en el volumen de bienes y servicios producidos y vendidos, el PIB debe ser calculado con un índice de precios como deflactor. El proceso es similar al visto para calcular los salarios reales.

Ejercicios

Aplicaciones



- 10. En febrero de 1996, el salario promedio por hora para los trabajadores de la industria era de \$11.86; en febrero de 2006 era \$16.47. El IPC en febrero de 1996 era 154.9; en 2006 era 198.7.
 - a. Deflacte los salarios por hora de 1996 y de 2006 para hallar los salarios reales.
 - b. ¿Cuál es el cambio porcentual en los salarios nominales por hora de 1996 a 2006?
 - c. ¿Cuál es el cambio porcentual en los salarios reales por hora de 1996 a 2006?

11. Los salarios promedio por hora de los trabajadores de la industria de servicios en los cuatro años desde 2002 hasta 2005 se presentan a continuación. Use los índices de precios al consumidor para deflactar la serie de salarios. Calcule el aumento o la disminución porcentual de los salarios reales y de los salarios nominales, desde 2003 hasta 2005.

Año	Salarios por hora	IPC (base: 1982-1984)
2002	18.52	179.9
2003	18.95	184.0
2004	19.23	188.9
2005	19.46	195.3

Fuente: Departamento de Estadística Laboral.

12. La Oficina de Censos de Estados Unidos publica las siguientes cantidades de pedidos de la industria desde 1999 hasta 2001.

Año	Pedidos de la industria (\$ miles de millones)
1999	4032
2000	4218
2001	3971

- a. Los índices de precios al consumidor desde 1998 hasta 2002 se presentan en la tabla 17.8. Use esta información para deflactar la serie de pedidos de la industria y dé un comentario respecto al patrón que siguen los pedidos de la industria en términos de dólar constante.
- b. Los siguientes índices de precios al consumidor (bienes de consumo terminados) corresponden a los años 1999 a 2001, tome como año base 1982. Use el IPP para deflactar la serie.

Año	IPP (1982 = 100)
1999	133.0
2000	138.0
2001	140.7

- c. ¿Qué índice piensa que sea más adecuado como deflactor de los pedidos de la industria, el IPC o el IPP?
13. En la tabla siguiente se presentan volúmenes totales de ventas al menudeo de los Dooley Retail Outlets', para algunos de los años de 1982 a 2002. También se presentan los IPC con base 1982-1984. Deflacte las cifras de los volúmenes de venta con base en el dólar constante de 1982-1984, y haga un comentario sobre el volumen de venta de esta empresa en términos de dólares deflactados.

Año	Ventas al menudeo (\$)	IPC (base: 1982-1984)
1982	380 000	96.5
1987	520 000	113.6
1992	700 000	140.3
1997	870 000	160.5
2002	940 000	179.9

17.6

Índices de precios: otras consideraciones

En las secciones anteriores se describieron varios métodos para calcular índices de precios, se vio el uso de algunos de los índices más importantes y se presentó un procedimiento para usar los índices de precios en la deflacción de series de tiempo. Para comprender mejor cómo se construyen y se usan los índices de precios, es necesario considerar también otras cuestiones, algunas de las cuales se verán en esta sección.

Selección de los artículos

El propósito principal de un índice de precios es medir la variación, en el transcurso del tiempo, del precio de un determinado conjunto de artículos, productos, etc. Si este conjunto es muy grande, el índice no se puede basar en todos los artículos de tal conjunto; es necesario usar una muestra representativa de estos artículos. Mediante los precios y cantidades de los artículos en la muestra, se espera poder tener una buena idea del comportamiento de los precios de todos los artículos que representa el índice. Por ejemplo, para el índice de precios al consumidor, la cantidad de artículos a considerar, como población de artículos que compra normalmente un consumidor, es de 2000 o más. Pero este índice se basa sólo en las características de precio y cantidad de 400 artículos. La selección de los artículos para calcular este índice no es una tarea trivial. Se requiere estudiar los patrones de compra de los consumidores, así como tener un buen criterio; para seleccionar los 400 artículos no se emplea una muestra aleatoria simple.

Una vez realizada la selección inicial, el grupo de artículos que se usa para calcular el índice se revisa y se modifica periódicamente siempre que haya modificaciones en los patrones de compra. De manera que la decisión de cuáles son los artículos a incluir en un índice es un problema que debe ser resuelto para elaborar el índice y para modificarlo.

Selección de un periodo base

La mayor parte de los índices que se establecen dan el valor 100 al periodo base. Todos los valores futuros del índice son valores en relación con el valor del periodo base. Cuál es el periodo base apropiado para un índice, no es una pregunta que sea fácil de responder. Debe estar basada en el criterio de la persona que elabora el índice.

Muchos de los índices establecidos por el gobierno de Estados Unidos hasta el 2006 utilizan 1982 como periodo base. Como lineamiento general, el periodo base no debe ser un periodo muy alejado del actual. Por ejemplo, un índice de precios al consumidor que tenga como periodo base 1945 sería un índice difícil de entender para la mayoría de los individuos, debido a que la mayoría no está familiarizada con las condiciones de 1945. Así, el periodo base de la mayor parte de los índices se cambia periódicamente por un periodo más reciente. El periodo base para el IPC se cambió en 1988, de 1967 al promedio de 1982-1984. El IPP emplea 1982 como periodo base (es decir, $1982 = 100$).

Variaciones en la calidad

El propósito de un índice es medir las variaciones de los precios a lo largo del tiempo. Lo ideal es obtener los datos, en diferentes tiempos, de los precios de los artículos de un mismo conjunto y después calcular el índice. Una suposición básica es que en cada periodo se identifiquen los precios de los mismos artículos. Un problema se presenta cuando la calidad de los productos cambia de un periodo al siguiente. Por ejemplo, un fabricante puede modificar la calidad de un producto de un año a otro, ya sea con materiales menos costosos, al modificar las características del artículo, etc. El precio puede aumentar en los años siguientes, pero es un precio por un producto de menor calidad. En consecuencia, en realidad, el precio puede aumentar más de lo que indica la lista de precios. Es difícil, si no es que imposible, ajustar un índice a la disminución de la calidad de un artículo.

Una mejora importante en la calidad ocasiona un aumento en el precio de un producto. La parte del precio que está relacionada con la mejora de la calidad debe excluirse del cálculo del índice. Sin embargo, ajustar un índice a un aumento de precio que está relacionado con una mejor calidad de un artículo es extremadamente difícil, si no es que imposible.

Al elaborar un índice de precios se acostumbra ignorar cambios pequeños en la calidad de un artículo, los cambios importantes sí deben tomarse en cuenta debido a que éstos pueden modificar, de un periodo a otro, la descripción de un producto. Si la descripción de un producto cambia, el índice debe modificarse para reflejar este cambio; en algunos casos ese producto se elimina del índice.

Sin embargo, en otros casos, una mejora importante de la calidad va acompañada por una disminución del precio. Esta situación, menos común, es lo que ocurrió con las computadoras personales durante los años noventa y los primeros años del siglo XXI.

17.7

Índices de cantidad

Además de los índices de precios descritos en las secciones anteriores, hay otros tipos de índices también útiles. En particular, otra aplicación de los números índice es medir cambios de cantidad a lo largo del tiempo. A este tipo de índices se les conoce como **índices de cantidad**.

Recuerde que en la sección 17.2, al obtener el índice de precios agregados ponderados, para calcular el número índice del periodo t se necesitaron los precios unitarios del periodo base (P_0) y del periodo t (P_t). Mediante la ecuación (17.3) se obtuvo el índice de precios agregados ponderados de la manera siguiente

$$I_t = \frac{\sum P_{it} Q_i}{\sum P_{i0} Q_i} (100)$$

El numerador, $\sum P_{it} Q_i$, representa el valor total de cantidades fijas de los artículos del índice en el periodo t . El denominador, $\sum P_{i0} Q_i$, representa el valor total de las mismas cantidades fijas de los artículos del índice en el periodo 0.

El cálculo de un índice de cantidades agregadas ponderadas es similar al del índice de precios agregados ponderados. Las cantidades de cada artículo se miden en el periodo base y en el periodo t ; Q_{i0} y Q_{it} representan, respectivamente, estas cantidades del artículo i . Después, estas cantidades se ponderan mediante un precio fijo, el valor agregado o algún otro factor. El “valor agregado” de un producto es el valor de venta menos el costo de las inversiones. La fórmula para calcular el índice de cantidad agregada ponderada para el periodo t es

$$I_t = \frac{\sum Q_{it} w_i}{\sum Q_{i0} w_i} (100) \quad (17.9)$$

En algunos índices de cantidad, el peso que se usa para el artículo i es el precio en el periodo base (P_{i0}), en cuyo caso, el índice de cantidades agregadas ponderadas es

$$I_t = \frac{\sum Q_{it} P_{i0}}{\sum Q_{i0} P_{i0}} (100) \quad (17.10)$$

Los índices de cantidad también pueden calcularse con base en cantidades relativas ponderadas. A continuación se presenta una fórmula para esta versión de índices de cantidad

$$I_t = \frac{\sum \frac{Q_{it}}{Q_{i0}} (Q_{i0} P_i)}{\sum Q_{i0} P_i} (100) \quad (17.11)$$

Esta fórmula es la versión para cantidades de la fórmula para precios relativos ponderados de la ecuación (17.8), sección 17.3.

El índice de cantidad más conocido es probablemente el **índice de la producción industrial**, elaborado por el consejo de la Reserva Federal de Estados Unidos. Este índice se publica cada mes y el periodo base es al año 2002. Este índice tiene por objeto medir variaciones en el volumen de producción de diversos productos manufacturados, además de productos de minería y de empresas de servicio público. En febrero de 2006 el índice fue 110.9.

Ejercicios

Métodos

Autoexamen

14. En la siguiente tabla se presentan datos de las cantidades vendidas de tres artículos en 1995 y en 2006, se dan también los precios de venta de estos artículos en 1995. Calcule el índice de cantidades agregadas ponderadas para 2006.

Artículo	Cantidad vendida		Precio unitario 1995 (\$)
	1995	2006	
A	350	300	18.00
B	220	400	4.90
C	730	850	15.00

Aplicaciones

Autoexamen

15. Una empresa de transporte de mercancías traslada tres productos de un determinado distribuidor. En la tabla siguiente se presentan los envíos de estos tres productos en 1994 y en 2006, así como los precios de 1994.

Producto	Materia prima		Precio/envío 1994
	1994	2006	
A	120	95	\$1200
B	86	75	\$1800
C	35	50	\$2000
D	60	70	\$1500

Obtenga un índice de cantidades agregadas ponderadas con 1994 como base. Presente un comentario sobre el aumento o la disminución de estas cantidades en el periodo 1994-2006.

16. Un comerciante de automóviles presenta en la siguiente tabla sus ventas de tres modelos en 1992 y en 2006. Calcule las cantidades relativas y úselas para obtener un índice de cantidades agregadas ponderadas para al año 2006, emplee los datos de los dos años.

Modelo	Ventas		Precio medio por venta (1992)
	1992	2006	
Sedan	200	170	\$15 200
Sport	100	80	\$17 000
Wagon	75	60	\$16 800

Resumen

Los índices de precio y la cantidad son medidas importantes de las variaciones de precio y cantidad en la economía y el comercio. Los precios relativos son simplemente el cociente del precio unitario actual de un artículo entre el precio unitario del periodo base, multiplicado por 100; si el valor del precio relativo de un artículo es 100, esto indica que no hay diferencia entre el precio actual y el del periodo base. Los índices de precios agregados son una medida compuesta de la variación general en los precios de un determinado grupo de artículos o productos. Los artículos de un índice de precios agregados suelen ponderarse mediante su cantidad de uso. Un índice de precios agregados ponderados también se calcula al ponderar los precios relativos mediante las cantidades de uso en los artículos del índice.

El índice de precios al consumidor y el índice de precios al productor son dos índices muy citados y sus años base son, respectivamente, 1982-1984 y 1982. El promedio industrial Dow Jones es otro índice de precios muy citado. Este índice es una suma ponderada de los precios de 30 acciones ordinarias de empresas grandes. A diferencia de muchos otros índices, este índice no se da como porcentaje del valor de algún año base.

Con frecuencia los índices de precios se usan para deflactar algunas otras series económicas que se miden a lo largo del tiempo. Se vio el uso del IPC para deflactar los salarios por hora y obtener un índice de salarios reales. Consideraciones importantes para obtener un número índice son la selección de los artículos a incluir en el índice, la selección del periodo base para el índice y el ajuste a las variaciones en la cantidad. También se revisaron brevemente los índices de cantidad y se mencionó el índice de la producción industrial como un importante índice de cantidad.

Glosario

Precio relativo Índice de precio para un determinado artículo que se calcula al dividir un precio unitario actual entre un precio unitario del periodo base y multiplicar el resultado por 100.

Índice de precios agregados Índice de precio compuesto que se basa en los precios de un grupo de artículos.

Índice de precios agregados ponderados Índice en el cual los precios de los artículos que lo componen son ponderados mediante su importancia relativa.

Índice de Laspeyres Índice de precios agregados ponderados en el que el peso de cada artículo es su cantidad en el periodo base.

Índice de Paasche Índice de precios agregados ponderados en el que el peso de cada artículo es su cantidad en el periodo actual.

Índice de precios al consumidor (IPC) Índice de precios mensual que usa las variaciones de precio en la canasta de mercado de los bienes y servicios de consumo para medir las variaciones en los precios al consumidor a lo largo del tiempo.

Índice de precios al productor (IPP) Índice de precios mensual diseñado para medir variaciones en los precios de bienes vendidos en mercados primarios (esto es, la primera compra de una materia prima en un mercado no minorista).

Promedios Dow Jones Índice de precios agregados diseñado para mostrar tendencias de precios y movimientos en la Bolsa de Cambio de Nueva York.

Índice de cantidad Índice que tiene por objeto medir cambios de cantidades a lo largo del tiempo.

Índice de la producción industrial Un índice de cantidad diseñado para medir variaciones, a lo largo del tiempo, en el volumen físico o en los niveles de producción de los bienes industriales.

Fórmulas clave

Precio relativo del periodo t

$$\frac{\text{Precio del periodo } t}{\text{Precio del periodo base}} (100) \quad (17.1)$$

Índice de precios agregados no ponderados del periodo t

$$I_t = \frac{\sum P_{it}}{\sum P_{i0}} (100) \quad (17.2)$$

Índice de precios agregados ponderados del periodo t

$$I_t = \frac{\sum P_{it} Q_i}{\sum P_{i0} Q_i} (100) \quad (17.3)$$

Promedio ponderado de precios relativos

$$I_t = \frac{\sum \frac{P_{it}}{P_{i0}} (100) w_i}{\sum w_i} \quad (17.6)$$

Factor de ponderación en la ecuación (17.6)

$$w_i = P_{i0} Q_i \quad (17.7)$$

Índice de cantidades agregadas ponderadas

$$I_t = \frac{\sum Q_{it} w_i}{\sum Q_{i0} w_i} (100) \quad (17.9)$$

Ejercicios complementarios

17. Los precios medianos de casas habitación nuevas de 1998 al 2001 son los siguientes (*Statistical Abstract of the United States*, 2002).

Año	Precio (\$ miles)
1998	152.5
1999	161.0
2000	169.0
2001	175.2

- Con 1998 como año base, obtenga un índice de precios, correspondiente a estos años, para casas habitación nuevas.
 - Con 1999 como año base, obtenga un índice precios de casas habitación nuevas para estos años.
18. Los siguientes son datos de la empresa Nickerson Manufacturing sobre las cantidades de sus pedidos y el costo unitario de cada uno de sus productos:

Productos	Cantidades en el periodo base (2003)	Costo unitario medio del pedido (\$)	
		2003	2006
A	2000	10.50	15.90
B	5000	16.25	32.00
C	6500	12.20	17.40
D	2500	20.00	35.50

- a. Calcule el precio relativo de cada producto.
 - b. Calcule un índice de precios agregados ponderados que refleje la variación del costo de los pedidos en estos cuatro años.
19. Utilice los datos del ejercicio 18 para calcular el índice Paasche de los costos de los pedidos si en el 2006 las cantidades en los pedidos son 4000, 3000, 7500 y 3000 para cada uno de los productos.
 20. Boran Stockbrokers, Inc., selecciona cuatro acciones con el propósito de obtener su propio índice para el comportamiento del mercado de acciones. A continuación se dan los precios por acción en el 2004, que es el periodo base, en enero de 2006 y en marzo de 2006. Las cantidades del año base se fijan de acuerdo con los volúmenes históricos de las cuatro acciones.

Acción	Industria	Cantidad en 2004	Precio por acción (\$)		
			Base: 2004	Enero 2006	Marzo 2006
A	Petrolera	100	31.50	22.75	22.50
B	De la computación	150	65.00	49.00	47.50
C	Del acero	75	40.00	32.00	29.50
D	Inmobiliaria	50	18.00	6.50	3.75

Use el periodo base, 2004, para calcular el índice Boran correspondiente a enero de 2006 y a marzo de 2006. Haga un comentario sobre lo que dice este índice acerca de lo que ocurre en el mercado de acciones.

21. Calcule los precios relativos de las cuatro acciones que en el ejercicio 20 se emplean para el índice Boran. Use los agregados ponderados de los precios relativos para calcular los índices Boran correspondientes a enero de 2006 y a marzo de 2006.
22. Considere la información siguiente sobre precios relativos y cantidades referentes a la producción de grano en Iowa (*Statistical Abstract of the United States*, 2002).

Producto	Cantidades en 1991 (millones de bushels)	Precio base por bushel (\$)	Precios relativos 1991-2001
Maíz	1427	2.30	91
Frijol de soya	350	5.51	78

¿Cuál es el índice de precios agregados ponderados del 2001 para los granos de Iowa?

23. A continuación se presentan datos sobre el consumo de las frutas y los precios en 1988 y en 2001.

Fruta	Consumo per cápita, 1998 (libras)	Precio 1988 (\$/libras)	Precio 2001 (\$/libras)
Plátanos	24.3	0.41	0.51
Manzanas	19.9	0.71	0.87
Naranjas	13.9	0.56	0.71
Peras	3.2	0.64	0.98

- a. Calcule el precio relativo de cada producto.
- b. Calcule el índice de precios agregados ponderados de estos productos. Haga un comentario sobre la variación de los precios de las frutas en este lapso de 13 años.

24. A continuación se presentan los salarios iniciales de los asistentes de profesor de administración en una universidad. Use los IPC para deflactar los salarios a dólar constante. Haga un comentario sobre la tendencia de los salarios en la educación de acuerdo con lo que indican estos datos.

Año	Salario inicial (\$)	IPC (base: 1982-1984)
1970	14 000	38.8
1975	17 500	53.8
1980	23 000	82.4
1985	37 000	107.6
1990	53 000	130.7
1995	65 000	152.4
2000	80 000	172.2
2005	110 000	195.3

25. Para una determinada acción se dan a continuación los precios por acción en cinco años consecutivos, así como los IPC que tienen como periodo base 1982-1984.

Año	Precio por acción (\$)	IPC (base: 1982-1984)
2001	51.00	177.1
2002	54.00	179.9
2003	58.00	184.0
2004	59.50	188.9
2005	59.00	195.3

Deflacte la serie de precios de estas acciones y haga un comentario sobre la inversión en estas acciones.

26. En la tabla siguiente se presentan cantidad y valor de los productos de una empresa fabricante en los años 2002 y 2006. Con estos datos calcule un índice de cantidades agregadas ponderadas. Dé un comentario sobre el significado de este índice de cantidad.

Producto	Cantidad		Valores (\$)
	2002	2006	
A	800	1200	30.00
B	600	500	20.00
C	200	500	25.00