



**FACULTAD
DE INGENIERIA**

Universidad de Buenos Aires

Números Índices

Economía

Un **número índice** es una medida estadística que recoge la evolución relativa en un periodo dado de una magnitud económica (precios, producción, etc) de un conjunto de bienes o productos respecto de un periodo base.

En economía se usan, por ejemplo, para medir el crecimiento económico, la evolución de los precios, o para realizar comparaciones internacionales.

Diferentes enfoques

Ejemplo (IPC):

Año	Precio del vino (en dólares/litro)	Precio del pan (en dólares/kg)
2013	20	20
2014	40	10

Tres posibles respuestas:

- 1) una variación del nivel general de precios de 2013 a 2014 positiva;
- 2) una variación del nivel general de precios de 2013 a 2014 negativa;
- 3) una variación del nivel general de precios igual a cero.

Diferentes enfoques

Ejemplo (IPC):

Año	Precio del vino (en dólares/litro)	Precio del pan (en dólares/kg)
2013	20	20
2014	40	10

Dos enfoques:

- 1) Promedios;
- 2) Canasta

Enfoque de los promedios: índices simples

Índices Simples o Elementales: referido a un único producto

$$IP_t^{\text{referencia } 0=100} = \frac{P_t}{P_0} \cdot 100$$

Siendo:

P_t = precio del bien en el período pt

P₀ = precio del bien en el período 0

En nuestro ejemplo:

Año	Precio del vino (en dólares/litro)	Precio del pan (en dólares/kg)	IP del vino (referencia 100=2013)	IP del pan (referencia 100=2013)
2013	20	20	100	100
2014	40	10	200	50

Índices Complejos: tiene en cuenta la evolución del conjunto de los precios (el nivel general de precios). Es decir, se compone de dos o más precios.

Tiene solución si:

- 1) se obtiene de forma ponderada;
- 2) permite resumir varias observaciones en un único valor, y
- 3) refleje un estándar típico comparable en distintos momentos

Con ello, dos problemas:

- 1) Elección del promedio;
- 2) Elección del ponderador

Enfoque de los promedios: índices complejos

Primer problema: Elección del promedio

Media aritmética simple

$$m_t = \frac{\sum_{i=1}^N X_t^i}{N}$$

Siendo:

X_t = Variable a promediar en el período t

N = Cantidad de observaciones

Año	Precio del vino (en dólares/litro)	Precio del pan (en dólares/kg)	Media aritmética	IP, media aritmética	Variación porcentual del nivel de precios
2013	20	20	20	100	-
2014	40	10	25	125	25

Enfoque de los promedios: índices complejos

Primer problema: Elección del promedio

Media armónica simple

$$\frac{\sum_{i=1}^N \frac{1}{X_t^i}}{N}$$

Siendo esto el promedio aritmético de las inversas de los valores a promediar.

Luego, calcular la inversa de ese valor y se multiplica por 100

Año	1/precio del vino (en dólares/litro)	1/precio del pan (en dólares/kg)	Promedio aritmético (en dólares)	Inversa del promedio	IP, media armónica	Variación porcentual del nivel de precios
2013	0,05	0,05	0,05	20	100	-
2014	0,025	0,1	0,0625	16	80	-20

Enfoque de los promedios: índices complejos

Primer problema: Elección del promedio

Media geométrica simple

$$g_t^i = \sqrt[N]{X_t^1 \cdot X_t^2 \cdot \dots \cdot X_t^N}$$

En nuestro ejemplo:

Año	Precio del vino (en dólares/litro)	Precio del pan (en dólares/kg)	Media geométrica	IP, media geométrica	Variación porcentual del nivel de precios
2013	20	20	20	100	-
2014	40	10	20	100	0

Primer problema: Elección del promedio

¿Cuál elegimos?

- 1) *Cambio de unidad*: el aumento o la disminución del nivel general de precios no deben estar influenciados por los valores extremos.
- 2) *Evolución en el tiempo*: el aumento o disminución del nivel general de precios no debe estar influenciado por el transcurso del tiempo

Enfoque de los promedios: índices complejos

Segundo problema: Elección del ponderador (período final o inicial)

$$w_t^i = \frac{P_t^i \cdot Q_t^i}{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_t^i}$$

Siendo:

P_t = Precio del bien en el período t

Q_t = Cantidad del bien en el período t

Año	Vino			Pan			Canasta
	Precio (en dólares/litro)	Cantidad (en litros)	Total (en dólares)	Precio (en dólares/kg)	Cantidad (en kg)	Total (en dólares)	Total (en dólares)
2013	20	1	20	20	1	20	40
2014	40	0,5	20	10	2	20	40

	Ponderador inicial (2013)	Ponderador final (2014)
Media aritmética	$\sum_{i=1}^N w_{2013}^i \cdot IP_t^i$	$\sum_{i=1}^N w_{2014}^i \cdot IP_t^i$
Media geométrica	$\prod_{i=1}^N (IP_t^i)^{w_{2013}^i}$	$\prod_{i=1}^N (IP_t^i)^{w_{2014}^i}$
Media armónica	$\frac{1}{\sum_{i=1}^N w_{2013}^i \cdot (IP_t^i)^{-1}}$	$\frac{1}{\sum_{i=1}^N w_{2014}^i \cdot (IP_t^i)^{-1}}$

Índices de Canasta Fija: consiste en fijar una canasta de productos en un período determinado y observar cómo varían los precios en comparación con otro momento, sobre la base de mantener las mismas cantidades establecidas para el período en el que se fijó la canasta.

- 1) *Índice de Precios de Laspeyres*
- 2) *Índice de Precios de Paasche*
- 3) *Índice de Precios de Fisher*

Enfoque de canasta fija: Laspeyres

Índices de Laspeyres: Parte de una canasta fija de productos (período inicial), en la que se sustituyen los precios período a período.

$$IPL_t = \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i Q_0^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i Q_0^i} \cdot 100$$

Siendo:

P_t = Precio del bien en el período t

Q₀ = Cantidad del bien en el período 0

P₀ = Precio del bien en el período 0

Desventajas:

- No refleja la reacción del consumidor ante variaciones de precios (supone que el consumidor consume lo mismo que en el período inicial)

Año	Índice de precios de Laspeyres	Variación porcentual
2013	100	-
2014	125	25

Enfoque de canasta fija: Paasche

Índices de Paasche: Parte de una canasta fija de productos (período final)

$$IPP_t = \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_t^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_t^i} \cdot 100$$

Siendo:

P_t = Precio del bien en el período t

Q_t = Cantidad del bien en el período t

P₀ = Precio del bien en el período 0

P₀ = Precio del bien en el período 0

Desventajas:

- No refleja la reacción del consumidor ante variaciones de precios (supone que el consumidor consume lo mismo que en el período final)

Año	Índice de precios de Paasche	Variación porcentual
2013	100	-
2014	80	-20

Enfoque de canasta fija: Fisher

Índices de Fisher: es la media geométrica de los dos índices

$$IPF_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_0^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_0^i} \cdot \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_t^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_t^i}}$$

Siendo:

P_t = Precio del bien en el período t

Q₀ = Cantidad del bien en el período 0

P₀ = Precio del bien en el período 0

Año	Índice de precios de Laspeyres 100=2013	Índice de precios de Paasche 100=2013	Índice de precios de Fisher 100=2013	Variación porcentual
2013	100	100	100	-
2014	125	80	100	0

Canasta de Bienes y Servicios del IPC: El conjunto de los bienes y servicios de consumo cuyos precios son recopilados para el cálculo del IPC constituye la canasta del índice

1. Alimentos y bebidas no alcohólicas

- Alimentos
 - Pan y cereales
 - Carnes y derivados
 - Leche, productos lácteos y huevos
 - Aceites, grasas y manteca
 - Frutas
 - Verduras, tubérculos y legumbres
 - Azúcar, dulces, chocolate, golosinas, etc.
- Bebidas no alcohólicas
 - Café, té, yerba y cacao
 - Aguas minerales, bebidas gaseosas y jugos

2. Bebidas alcohólicas y tabaco

- Bebidas alcohólicas
- Tabaco

3. Prendas de vestir y calzado

- Prendas de vestir y materiales
- Calzado

4. Vivienda, agua, electricidad, gas y otros combustibles

- Alquiler de la vivienda y gastos conexos
- Alquiler de la vivienda
- Electricidad, gas y otros combustibles

5. Equipamiento y mantenimiento del hogar

- Bienes y servicios para la conservación del hogar

6. Salud

- Productos medicinales, artefactos y equipos para la salud
- Gastos en prepag

7. Transporte

- Adquisición de vehículos
- Funcionamiento de equipos de transporte personal
- Combustibles y lubricantes para vehículos de uso del hogar
- Transporte público

8. Comunicación

- Servicios de telefonía e internet

9. Recreación y cultura

- Servicios recreativos y culturales
- Periódicos, diarios, revistas, libros y artículos de papelería

10. Educación

11. Restaurantes y hoteles

- Restaurantes y comidas fuera del hogar

12. Bienes y servicios varios

- Cuidado personal

Población de Referencia: la población de referencia corresponde a los hogares particulares de las áreas urbanas del país

39 aglomerados

Región	Aglomerados/Localidades
Cuyo	Gran Mendoza, San Juan, San Luis y San Rafael
Gran Buenos Aires	Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 24 partidos del Gran Buenos Aires
Noreste	Corrientes, Formosa, Posadas, Presidencia Roque Sáenz Peña y Resistencia
Noroeste	San Fernando del Valle de Catamarca, La Rioja, San Ramón de la Nueva Orán, Salta, San Miguel de Tucumán, San Salvador de Jujuy y Santiago del Estero
Pampeana	Bahía Blanca, Concordia, Córdoba, Gran La Plata, Mar del Plata, Paraná, Rafaela, Río Cuarto, Gran Rosario, Gran Santa Fe, Santa Rosa, Tandil, Villa María y Zárate
Patagonia	San Carlos de Bariloche, Comodoro Rivadavia, Neuquén, Puerto Madryn, Río Gallegos, Río Grande, Trelew, Ushuaia y Viedma

Período de Referencia:

Diciembre 2016 = 100

Método de Laspeyres

$$IPL_t = \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i Q_0^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i Q_0^i} \cdot 100$$

Deflactor del PBI

$$\text{Deflactor del PBI} = \text{PBI nominal} / \text{PBI real} * 100$$

Siendo:

-PBI nominal = toma las cantidades y los precios corrientes (actuales)

-PBI real = toma las cantidades y los precios constantes (referencia a un año base)

Recoge la información de la variación de los precios

EJERCICIOS

Ejercicio 1

Dada la siguiente tabla:

Total nacional	dic-16	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23
Nivel general y divisiones COICOP																						
Nivel general	100,0	605,0	633,4	676,1	716,9	753,1	793,0	851,8	911,1	967,3	1028,7	1079,3	1134,6	1203,0	1282,7	1381,2	1497,2	1613,6	1709,6	1818,1	2044,3	2304,9
Alimentos y bebidas no alcohólicas	100,0	639,4	687,2	736,9	780,1	814,6	852,2	903,5	967,6	1032,8	1096,5	1135,0	1187,9	1268,3	1392,4	1522,5	1677,0	1774,4	1848,0	1954,5	2259,2	2583,4
Bebidas alcohólicas y tabaco	100,0	500,8	514,1	543,6	561,8	593,6	633,5	674,3	721,7	789,7	832,7	885,5	948,8	1017,9	1071,1	1159,9	1203,8	1305,4	1364,2	1487,5	1613,7	1800,0
Prendas de vestir y calzado	100,0	636,0	657,6	729,0	801,1	847,2	895,9	971,8	1067,5	1181,0	1261,6	1318,3	1371,3	1402,8	1457,8	1595,1	1768,1	1903,2	1983,4	2043,7	2230,6	2581,1
Vivienda, agua, electricidad, gas y otros combustibles	100,0	485,2	498,9	537,2	561,7	581,7	621,3	649,7	685,7	707,0	759,8	825,5	860,1	929,2	973,8	1037,2	1095,5	1225,4	1324,6	1377,3	1503,2	1630,3
Equipamiento y mantenimiento del hogar	100,0	601,7	628,3	655,9	692,0	729,0	772,6	852,4	924,2	980,1	1028,4	1084,2	1148,5	1210,7	1271,9	1345,8	1462,0	1590,1	1717,2	1822,9	2079,3	2342,4
Salud	100,0	671,7	696,1	730,6	777,3	825,6	886,8	947,5	1001,7	1045,1	1119,4	1165,3	1231,5	1291,8	1360,5	1438,3	1533,0	1671,7	1815,4	1979,4	2281,6	2499,3
Transporte	100,0	654,9	687,2	724,8	763,5	810,2	848,6	895,3	956,5	1012,1	1057,3	1121,7	1186,6	1257,1	1318,2	1388,2	1477,7	1597,9	1701,8	1791,8	1979,1	2193,7
Comunicación	100,0	536,1	544,0	562,8	583,3	601,2	603,6	636,8	662,6	679,0	761,3	809,7	837,2	903,9	974,8	993,5	1055,7	1126,8	1244,8	1396,3	1459,0	1598,7
Recreación y cultura	100,0	593,1	606,7	626,9	659,6	693,9	724,0	819,5	860,7	905,8	956,8	996,7	1042,7	1136,1	1205,9	1258,8	1353,7	1466,9	1561,7	1736,5	1937,7	2230,9
Educación	100,0	482,8	495,6	612,7	635,5	656,1	669,4	710,3	745,7	773,0	827,9	859,1	892,6	902,1	930,5	1201,1	1261,5	1323,5	1410,5	1497,0	1626,8	1759,2
Restaurantes y hoteles	100,0	607,8	634,0	668,5	717,6	758,4	805,5	884,1	942,9	988,6	1061,9	1120,6	1200,8	1275,6	1371,9	1480,0	1626,3	1778,1	1890,0	2030,9	2283,6	2586,0
Bienes y servicios varios	100,0	524,7	547,4	577,7	608,1	635,8	667,8	721,9	784,4	837,7	889,2	941,2	995,3	1063,0	1132,0	1203,4	1282,8	1374,0	1464,1	1556,5	1702,4	1901,2

Ejercicio 1

- a) Calcular la inflación del mes de septiembre 2023 respecto del mes anterior.
- b) Calcular la inflación acumulada a septiembre de 2023
- c) Calcular la inflación de septiembre 2023 respecto de 2022

a) Inflación = $(2304,9/2044,3 - 1) * 100 = 12,7\%$

b) Inflación = $(2304,9/1203,0 - 1) * 100 = 91,6\%$

c) Inflación = $(2304,9/967,3 - 1) * 100 = 138,3\%$

Ejercicio 2

Dada la siguiente canasta de bienes

Artículos	2008		2009		2010	
	precios	cantidad vendida	precios	cantidad vendida	precios	cantidad vendida
Pan	38	150	44	200	48	240
Huevos	130	400	150	580	215	560
Leche	88	700	100	780	110	925
Pollo	160	400	190	400	205	375

a) Calcular índices de Laspeyres, Paasche y Fisher para 2010, con base 2008

Ejercicio 2

a) Índice de Laspeyres

$$IPL_t = \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i Q_0^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i Q_0^i} \cdot 100$$

Artículo	P10	Q08	P10 * Q 08	P08	Q08	P08 * Q08
Pan	48	150	7200	38	150	5700
Huevo	215	400	86000	130	400	52000
Leche	110	700	77000	88	700	61600
Pollo	205	400	82000	160	400	64000

$$IPL = (7200+86000+77000+82000)/(5700+52000+61600+64000)*100$$

$$IPL = 252200/183300*100 = 137,59$$

Ejercicio 2

b) Índice de Paasche

$$IPP_t = \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_t^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_t^i} \cdot 100$$

Artículo	P10	Q10	P10 * Q 10	P08	Q10	P08 * Q10
Pan	48	240	11520	38	240	9120
Huevo	215	560	120400	130	560	72800
Leche	110	925	101750	88	925	81400
Pollo	205	375	76875	160	375	60000

$$IPP = (11520+120400+101750+76875)/(9120+72800+81400+60000)*100$$

$$IPP = 310545/223320*100 = 139,06$$

Ejercicio 2

b) Índice de Fisher

$$IPF_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_0^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_0^i} \cdot \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_t^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_t^i}}$$

$$IPF = (137,59 \cdot 139,06)^{1/2}$$

$$IPF = 138,32$$

Ejercicio 3

Un individuo alquiló un local en 2010 por 3000 euros mensuales.

La revisión del alquiler se efectúa según los valores del IPC (Base 2005=100).

Año	2010	2011	2012
IPC	128,712	133,413	138,34

a) ¿Cuál es el alquiler a pagar en 2013 si se estima que el IPC crecerá en 1,8%?

Ejercicio 3

Año	2010	2011	2012
IPC	128,712	133,413	138,34

a) $IPC\ 2013 = IPC\ 2012 * 1,018 = 138,34 * 1,018 = 140,83$

Año	2010	2011	2012	2013 e
IPC	128,712	133,413	138,34	140,83
Incremento IPC	-	$((133,413/128,712)-1)*100 = 3,652\%$	$((138,34-133,413)-1)*100 = 3,693\%$	1,8%
Alquiler	3000	$=3000*1,03652 = 3109,56$	$=3109,56*1,03693 = 3224,40$	$=3224,40*1,018 = 3282,44$