

IndexNumber: usando para medir a evolución de magnitudes

Alejandro Saavedra-Nieves, Paula Saavedra-Nieves



Puntos de atención al público

El IPC en un clic

Información estadística

Información estadística europea

Publicaciones

Biblioteca

Datos abiertos

Carta de servicios

Precios productos difusión



En este apartado se han agrupado diferentes enlaces que facilitan el acceso al **Índice de precios de consumo (IPC)** en un clic. Además, desde abril 2015 se incluye también el acceso al nuevo **Índice de garantía de competitividad**.



¿Quiere actualizar una renta? Para actualizar una renta con el IPC por anualidades completas, sólo hay que introducir la cantidad a actualizar, el mes y los años entre los que se quiere realizar el cálculo.



¿Cuánto ha variado el IPC desde...? Esta herramienta calcula la variación del IPC general entre dos periodos cualesquiera para el total nacional, las comunidades autónomas, las provincias.



¿Necesita un certificado de IPC? A través de la Sede Electrónica del INE se puede obtenerlo efectuando el pago de la tasa correspondiente mediante el sistema de pago de tasas de la Agencia Tributaria

Más información sobre el IPC

Nota informativa con la variación anual del IPC general de los últimos 13 meses publicados.

Preguntas frecuentes sobre el IPC

Índice de precios de consumo (IPC) en INEbase. Información muy detallada del IPC: series mensuales, series anuales, documentos metodológicos,...
Actualización de rentas con el IPC (LAU). Este documento contiene la fórmula para la actualización de rentas de alquiler.



Tabla

Calculo de variaciones del Índice de Precios de Consumo (sistema IPC base 2021)

Variación del Índice General Nacional según el sistema IPC base 2021 desde

Enero de 1961 hasta Agosto de 2023

Índice	Porcentaje(%)
Nacional	4.393,7

El método utilizado para el cálculo de las tasas de variación del IPC se describe en la metodología Preguntas frecuentes sobre el IPC



Tabla

Cálculo de variaciones del Índice de Precios de Consumo (sistema IPC base 2021)

Variación del Índice General Nacional según el sistema IPC base 2021 desde

Enero de 1961 hasta Agosto de 2023

Índice	Porcentaje(%)
Nacional	4.393,7

El método utilizado para el cálculo de las tasas de variación del IPC se describe en la metodología Preguntas frecuentes sobre el IPC

Segundo a web do INE...

El Índice de Precios de Consumo (IPC) tiene como objetivo medir la evolución de los precios de los bienes y servicios de consumo adquiridos por los hogares residentes en España.

La precisión con la que este indicador coyuntural mide la evolución de los precios depende de dos cualidades que todo IPC debe tener: representatividad y comparabilidad temporal.

Que son os números índice?

Os **números índice** son medidas estatísticas que son útiles na comparación de magnitudes, simples ou compostas, nun mesmo intervalo de tempo.

- ▶ A comparación é feita con respecto a un elemento da serie en cuestión, que é coñecida como **base** ou **periodo**.

Semestre	2002 (T1)	2002 (T2)	2002 (T3)	2002 (T4)	2003 (T1)	2003 (T2)	...
Total mulleres	7442.70	7580.80	7670.20	7751.50	7868.70	7977.80	...
Total homes	11192.30	11289.40	11445.10	11472.80	11552.50	11661.40	...

Table: Miles de mulleres e homes en activo dende o primeiro semestre de 2002.

Medran sempre na mesma proporción?

Clasificación dos números índice

Segundo o número de magnitudes a comparar...

- ▶ Un número índice **simple** se corresponde coa ratio de dous valores da mesma variable en diferentes instantes.
 - ▶ Mide a variación que sufriu a magnitude nos dous instantes diferentes.
- ▶ Sen embargo, comparar unha única variable non sempre é de interese. Se queremos analizar situacións nas que diferentes variables teñan interese, debemos usar **números índice compostos**, que resumen a evolución conxunta.

Números índice simples

No que segue, $X = \{x_0, x_1, \dots, x_T\}$ son as observacións da magnitude X para $T + 1$ instantes de tempo, con x_0 o período base.

Números índice simple en serie

O número índice simple en serie para X en t é:

$$I_0^t(X) = \frac{x_t}{x_0} \cdot 100. \quad (1)$$

Para cada $t \in \{0, 1, \dots, T\}$, é a porcentaxe de variación de X en t con respecto ao valor de referencia.

Stages	2002 (T1)	2002 (T2)	2002 (T3)	2002 (T4)	2003 (T1)	2003 (T2)	...
Mulleres	100.00	101.86	103.06	104.15	105.73	107.19	...
Homes	100.00	100.87	102.26	102.51	103.22	104.19	...

Table: Números índice simples en serie dos miles de mulleres e homes en activo dende o primeiro semestre de 2002.

Números índice simples

No que segue, $X = \{x_0, x_1, \dots, x_T\}$ son as observacións da magnitude X para $T + 1$ instantes de tempo, con x_0 o período base.

Números índice simple en cadea

O número índice simple en cadea para X en t é:

$$IC^t(X) = \frac{x_t}{x_{t-1}} \cdot 100. \quad (2)$$

Para cada $t \in \{0, 1, \dots, T\}$, é a porcentaxe de variación de X en t con respecto ao valor inmediatamente anterior.

Stages	2002 (T1)	2002 (T2)	2002 (T3)	2002 (T4)	2003 (T1)	2003 (T2)	...
Mulleres	100.00	101.86	101.18	101.06	101.51	101.39	...
Home	100.00	100.87	101.38	100.24	100.70	100.94	...

Table: Números índice simples en cadea dos miles de mulleres e homes en activo dende o primeiro semestre de 2002.

Números índice complexos

No que segue $X = (X_1, \dots, X_n)$ denota a colección de n magnitudes. Para cada $j = 1, \dots, n$, $X_j = \{x_{j0}, x_{j1}, \dots, x_{jT}\}$ denota as observacións de X_j para os $T + 1$ instantes considerados, con x_{j0} como periodo base.

	Electricity (Kwh)	Natural municipal gas (m^3)	Liquified gas (kilo)	Liquified combustibles (litre)	Solid combustibles (kilo)
2006	50623635	3617285	1057488	2297923	1306920
2007	51990501	3266575	1066857	2454265	1602799
2008	54990338	3473851	1210607	2274326	1556673
2009	59749470	3730349	1113642	2505711	1724222
2010	69751162	3954065	987112	2345215	1584123
2011	67574654	4466072	926824	1974662	1414234
2012	62878557	4576052	943632	2029733	1733591
2013	56017871	4116079	867695	1952593	2071152
2014	49177739	3653055	868743	2180866	2077766
2015	48541712	3795339	818183	2176533	2161208

Table: Tons. de combustibles e outras fontes de enerxía consumidas nos fogares españois desde 2005 a 2015.

Números índice complexos

No que segue $X = (X_1, \dots, X_n)$ denota a colección de n magnitudes. Para cada $j = 1, \dots, n$, $X_j = \{x_{j0}, x_{j1}, \dots, x_{jT}\}$ denota as observacións de X_j para os $T + 1$ instantes considerados, con x_{j0} como periodo base.

Instante/ Produtos	1	2	...	n
0	x_{10}	x_{20}	...	x_{n0}
1	x_{11}	x_{21}	...	x_{n1}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
T	x_{1T}	x_{2T}	...	x_{nT}

Table: Evolución das magnitudes de X dende o instante 0 a T .

Clasificación dos números índice complexos

- ▶ **Números índice complexos non ponderados.** Todas as variables son igual de importantes.
- ▶ **Números índice complexos ponderados.** Algunhas variables teñen influencia noutras de X .

Números índice complejos non ponderados en serie

- ▶ O índice Sauerbeck en t para X , $S^t(X)$, é:

$$S^t(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{X_{it}}{X_{i0}} \cdot 100, \text{ para cada } t \in \{0, \dots, T\}.$$

- ▶ A media xeométrica en t , $G^t(X)$, é:

$$G^t(X) = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \frac{X_{it}}{X_{i0}}} \cdot 100, \text{ for each } t \in \{0, \dots, T\}.$$

- ▶ A media Harmonica en t , $H^t(X)$, é:

$$H^t(X) = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{X_{i0}}{X_{it}}} \cdot 100, \text{ for each } t \in \{0, \dots, T\}.$$

- ▶ O índice Bradstreet-Dûtot en t , $BD^t(X)$, é:

$$BD^t(X) = \frac{\sum_{i=1}^n X_{it}}{\sum_{i=1}^n X_{i0}} \cdot 100, \text{ for each } t \in \{0, \dots, T\}.$$

Números índice complejos non ponderados en serie

t	$S^t(p)$	$G^t(p)$	$H^t(p)$	$BD^t(p)$
2006	100.00	100.00	100.00	100.00
2007	97.48	97.06	96.64	100.00
2008	107.56	107.08	106.60	110.57
2009	102.69	101.64	100.61	103.40
2010	108.53	108.26	108.00	107.17
2011	118.52	117.76	116.99	118.49
2012	126.48	124.97	123.48	124.91
2013	138.59	137.35	136.05	139.25
2014	142.65	141.66	140.70	139.62
2015	133.81	131.37	129.14	128.68

Table: Índices complejos de precios non ponderados.

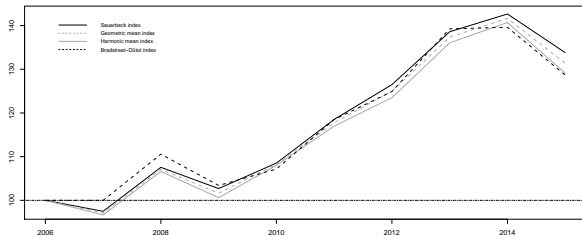


Figure: Índices complejos de precios non ponderados.

- O *índice Carli* en t para X , $C^t(X)$, é

$$C^t(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{X_{it}}{X_{i,t-1}} \cdot 100, \text{ for each } t \in \{1, \dots, T\}. \quad (3)$$

- O *índice Jevons* en t , $J^t(X)$, é:

$$J^t(X) = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \frac{X_{it}}{X_{i,t-1}}} \cdot 100, \text{ for each } t \in \{1, \dots, T\}. \quad (4)$$

- O *índice Dûtot* en t , $D^t(X)$, é:

$$D^t(X) = \frac{\sum_{i=1}^n X_{it}}{\sum_{i=1}^n X_{i,t-1}} \cdot 100, \text{ for each } t \in \{1, \dots, T\}. \quad (5)$$

Números índice complexos ponderados

Na análise da evolución de X , é común usar unha magnitude alternativa Y como ponderación

Instante/Productos	1	2	...	n
0	y_{10}	y_{20}	...	y_{n0}
1	y_{11}	y_{21}	...	y_{n1}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
T	y_{1T}	y_{2T}	...	y_{nT}

Table: Evolución das magnitudes en Y dende 0 a T .

Números índice complexos ponderados

- ▶ O *índice Laspeyres* analiza as variacións de X usando Y como peso. Os pesos para o produto i son $x_{i0} \cdot y_{i0}$ (no periodo base).

$$L^t(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{x_{it}}{x_{i0}} x_{i0} y_{i0}}{\sum_{i=1}^n x_{i0} y_{i0}} \cdot 100 = \frac{\sum_{i=1}^n x_{it} y_{i0}}{\sum_{i=1}^n x_{i0} y_{i0}} \cdot 100, \text{ for each } t \in \{0, \dots, T\}.$$

- ▶ O *índice Paasche* usa como criterio $x_{i0} \cdot y_{it}$. Entón,

$$P^t(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{x_{it}}{x_{i0}} x_{i0} \cdot y_{it}}{\sum_{i=1}^n x_{i0} \cdot y_{it}} \cdot 100 = \frac{\sum_{i=1}^n x_{it} y_{it}}{\sum_{i=1}^n x_{i0} y_{it}} \cdot 100, \text{ for each } t \in \{0, \dots, T\}.$$

- ▶ O *índice Marshall-Edgeworth* é unha medida ponderada agregada cos pesos $y_{i0} + y_{it}$.

$$E^t(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n x_{it}(y_{i0} + y_{it})}{\sum_{i=1}^n x_{i0}(y_{i0} + y_{it})} \cdot 100, \text{ for each } t \in \{0, \dots, T\}.$$

- ▶ O *índice Fisher* é

$$F^t(X, Y) = \sqrt{L^t(X, Y) \cdot P^t(X, Y)}, \text{ for each } t \in \{0, \dots, T\}.$$

Números índice complexos ponderados

t	$L^I(p, q)$	$P^I(p, q)$	$E^I(p, q)$	$F^I(p, q)$	$IV_0^I(p, q)$
2006	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2007	101.31	100.99	101.15	101.15	101.79
2008	110.23	109.89	110.06	110.06	115.89
2009	112.11	112.06	112.09	112.09	126.56
2010	115.76	116.69	116.27	116.22	144.02
2011	127.77	128.35	128.08	128.06	155.49
2012	142.72	143.32	143.04	143.02	168.01
2013	153.98	154.43	154.21	154.20	163.98
2014	158.54	158.62	158.58	158.58	154.09
2015	158.20	158.23	158.21	158.21	153.29

Table: Índices complexos de preço ponderados.

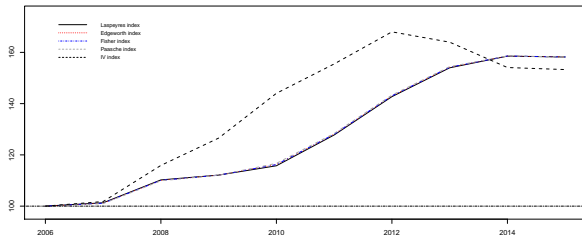




Figure: Índices complexos de preços ponderados.

O paquete `IndexNumber`

- ▶ O paquete `IndexNumber` permite determinar os números índices anteriores.
- ▶ Nel incluíronse bases de datos reais.
- ▶ `IndexNumber` foi deseñada dende un enfoque xeral, para calquera magnitude.
- ▶ Hai outras librerías en : `micEconIndex`, `IndexNumR` ou `PriceIndices`, pero non calculan números índices simples.
- ▶ `IndexNumber` admite representacións gráficas.
- ▶ Está orientada a non expertos en , xa que manexa estruturas de datos sinxelas (matrices, vectores,...)



Saavedra-Nieves A., Saavedra-Nieves, P. (2021). `IndexNumber`: Index Numbers in Social Sciences. R package version 1.3.2. <https://CRAN.R-project.org/package=IndexNumber>

- ▶ `ActivePeople`: información dos miles de mulleres e homes economicamente activos dende o primeiro trimestre de 2002 ao cuarto de 2019.
- ▶ `ECResources`: valor unitario (euros) e cantidade consumida (en miles de unidades) de diferentes combustibles e recursos enerxéticos dos fogares en España dende 2006 ao 2015.
- ▶ `Mortgages`: número de hipotecas sobre propiedades urbanas en España, do 2003 ao 2018, distinguindo entre tipos de entidades hipotecarias.
- ▶ `Food`: valor unitario (euros) e cantidade consumida (en miles de unidades) de diferentes tipos de alimento en España do 2006 ao 2015.

Funcións do paquete `IndexNumber`

Function	Descrición
<code>aggregated.index.number</code>	Función para obter números índices non ponderados: o índice Sauerbeck, o Xeometrico, o índice Harmonico, o índice Bradstreet-Dûtot, o índice Carli, o índice Jevons e o índice Dûtot.
<code>edgeworth.index.number</code>	Función para calcular o índice Marshall-Edgeworth.
<code>fisher.index.number</code>	Función para calcular o índice Fisher.
<code>index.number.chain</code>	Función para calcular o índice simple en cadea.
<code>index.number.serie</code>	Función para calcular o índice simple en serie.
<code>laspeyres.index.number</code>	Función para calcular o índice Laspeyres.
<code>paasche.index.number</code>	Función para calcular o índice Paasche.

Argumentos no paquete `IndexNumber`

Argumento	Descrición
<code>x</code>	Vector/matriz contendo as magnitudes de interese.
<code>y</code>	Vector/matriz contendo as magnitudes usadas como peso.
<code>base</code>	Cadea de caracteres indicando a natureza do número índice, <code>base="serie"</code> ou <code>base="chain"</code> .
<code>type</code>	Cadea de caracteres indicando o tipo de número índice non ponderado. Se <code>base="serie"</code> , e introducimos <code>type="arithmetic"</code> , obtemos o índice Sauerbeck. Se <code>type="geometric"</code> , obtemos o índice Geometric. Se <code>type="harmonic"</code> , obtemos o índice Harmonic. Se <code>type="BDutot"</code> , o índice Bradstreet-Dûtot index. Se <code>base="chain"</code> e <code>type="Carli"</code> , obtemos o índice Carli e se <code>type="Jevons"</code> , obtemos o índice Jevons e se <code>type="Dutot"</code> , o índice Dûtot.
<code>name</code>	Cadea de caracteres indicando o nome da variable.
<code>opt.plot</code>	Opción lóxica para a representación gráfica.
<code>opt.summary</code>	Opción lóxica para a obtención dun resumo estatístico.

Exemplo de uso do pacote IndexNumber

```
> index.number.chain(ActivePeople$TotalWomen[1:15],name="Woman",opt.plot=TRUE,  
  opt.summary = TRUE)
```

Index number in chain

Summary

Min.=99.8667547376093

Stage=14

Max.=101.85509425343

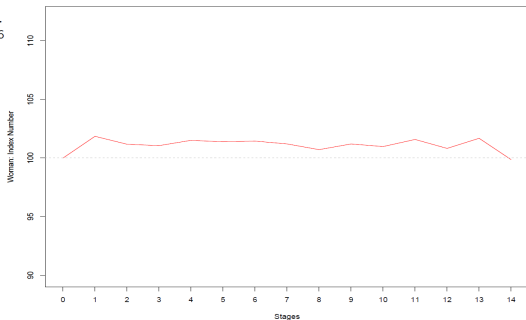
Stage=2

\$Summary

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
99.87	101.00	101.20	101.18	101.50	101.86

\$`Index number`

Stages	Woman	Index number	
1	0	7442.7	100.00000
2	1	7580.8	101.85551
3	2	7670.2	101.17930
4	3	7751.5	101.05995
5	4	7868.7	101.51197
6	5	7977.8	101.38651
7	6	8093.3	101.44777
8	7	8190.9	101.20594
9	8	8249.7	100.71787
10	9	8348.9	101.20247
11	10	8430.8	100.98097
12	11	8564.6	101.58704
13	12	8635.2	100.82432
14	13	8780.8	101.68612
15	14	8769.1	99.86675



Exemplo de uso do pacote IndexNumber

```
> laspeyres.index.number(ECResources[,2:6],ECResources[,7:11],  
                        name="Price",opt.plot=TRUE,opt.summary=TRUE)
```

```
Laspeyres index number
```

```
Summary
```

```
Min.=101.309108829536
```

```
Stage=1
```

```
Max.=158.535309198466
```

```
Stage=8
```


```
$Summary
```

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
101.3	112.1	127.8	131.2	154.0	158.5

```
$`Agg. index number`
```

Stages	Price 1	Price 2	Price 3	Price 4	Price 5	Agg. index number	
1	0	0.14	0.70	1.00	0.69	0.12	100.0000
2	1	0.14	0.78	0.97	0.66	0.10	101.3091
3	2	0.15	0.83	1.03	0.81	0.11	110.2332
4	3	0.16	0.87	0.93	0.68	0.10	112.1124
5	4	0.17	0.79	1.04	0.72	0.12	115.7457
6	5	0.19	0.77	1.15	0.91	0.12	127.7677
7	6	0.22	0.82	1.19	0.96	0.12	142.7184
8	7	0.23	1.00	1.34	0.99	0.13	153.9749
9	8	0.24	1.07	1.35	0.89	0.15	158.5353
10	9	0.25	1.04	1.22	0.77	0.13	158.2000

Conclusiones

- ▶ Nesta charla presentouse o paquete `IndexNumber`, para o cálculo de números índice.
- ▶ Estas medidas estatísticas son amplamente usadas en contextos económicos.
- ▶ Cómputo dos números índice máis sinxelos, así como o cómputo doutros máis complicados.
- ▶ Representación gráfica desos números índice.
- ▶ Fácil interconexión con outras librerías de .



Saavedra-Nieves, A., Saavedra-Nieves, P. (2021). `IndexNumber`: An R Package for Measuring the Evolution of Magnitudes. *The R Journal*, 13(1), 253.