

Índice de precios de consumo (IPC)

El IPC que se publica mensualmente en España es un índice de Laspeyres. Este índice no verifica la propiedad circular, por lo que no se puede cambiar fácilmente de un periodo base $0 (L_{2/0})$ a un nuevo periodo base $1 (L_{2/1})$ usando dicha propiedad.

$$\frac{L_{2/0}}{L_{1/0}} \neq L_{2/1}$$

Hasta la entrada en vigor de la base 2001, el IPC basaba su cálculo en este índice de Laspeyres, lo que se denominaba sistema de base fija, cuya principal característica es que tanto la composición de la cesta de la compra como sus ponderaciones se mantenían inalterables a lo largo del tiempo que dura la base. Los cambios de base se llevaban a cabo cada 8 o 9 años debido a que era la periodicidad de la Encuesta Básica de Presupuestos Familiares (EBPF), fuente utilizada para su elaboración.

A partir de 1997 las dos Encuestas de Presupuestos Familiares que convivían (una continua con periodicidad trimestral y la Básica que se realizaba cada 8 o 9 años) fueron sustituidas por una sola, con periodicidad trimestral, denominada Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (ECPF) que proporcionó la información necesaria para la actualización de las ponderaciones y de la composición de la cesta de la compra en el cambio de base del IPC en 2001.

Desde entonces se estableció un cambio de base cada 5 años (última base, hasta ahora, 2021), realizando una revisión completa de la metodología, y una renovación anual de los factores de ponderación en el mes de diciembre, así la base de las ponderaciones para 2023 ha sido diciembre de 2022.

Con el IPC base 2001 comenzó un nuevo sistema de cálculo del IPC basado en el índice-cadena de Laspeyres.

El índice-cadena del periodo 2 respecto al periodo 0, notado $C_{2/0}$, es el producto del índice del periodo 2 respecto al periodo 1 por el índice del periodo 1 respecto al periodo 0, es decir,

$$C_{2/0} = I_{2/1} I_{1/0}$$

El índice-cadena de Laspeyres o índice encadenado de Laspeyres es,

$$CL_{2/0} = L_{2/1} L_{1/0}$$

En general, un índice encadenado de Laspeyres con periodo actual t y periodo base 0 lo que hace es comparar t con 0 considerando todos los periodos intermedios: t con $t-1$, $t-1$ con $t-2$, ..., 3 con 2, 2 con 1 y finalmente 1 con 0,

$$CL_{t/0} = L_{t/t-1} L_{t-1/t-2} \dots L_{3/2} L_{2/1} L_{1/0} = \prod_{k=1}^t L_{k/k-1}$$

La ventaja del índice-cadena de Laspeyres es que verifica la propiedad circular,

$$\frac{CL_{2/0}}{CL_{1/0}} = \frac{L_{2/1} L_{1/0}}{L_{1/0}} = L_{2/1}$$

y en general, para $t' > t$

$$\frac{CL_{t'/0}}{CL_{t/0}} = \frac{L_{t'/t'-1} L_{t'-1/t'-2} \dots L_{t+1/t} L_{t/t-1} L_{t-1/t-2} \dots L_{3/2} L_{2/1} L_{1/0}}{L_{t/t-1} L_{t-1/t-2} \dots L_{3/2} L_{2/1} L_{1/0}} = L_{t'/t'-1} L_{t'-1/t'-2} \dots L_{t+1/t} = CL_{t'/t}$$

Mientras que el índice de Laspeyres no la verifica

$$\frac{L_{t'/0}}{L_{t/0}} \neq L_{t'/t}$$

Inconveniente: para calcular $L_{t'/0}$ y $L_{t/0}$ se necesitan factores de ponderación solamente del periodo 0, mientras que para calcular $CL_{t/0} = L_{t/t-1} L_{t-1/t-2} \dots L_{3/2} L_{2/1} L_{1/0}$ y $CL_{t'/0} = L_{t'/t'-1} L_{t'-1/t'-2} \dots L_{3/2} L_{2/1} L_{1/0}$ se necesitan factores de ponderación de los periodos base 0, 1, 2, ... y $t'-1$.

El principal inconveniente de los índices encadenados es la falta de aditividad. Esto hace que no sea posible obtener el índice de cualquier agregado como media ponderada de los índices de los subagregados que lo componen.

Se llama *Cesta de la Compra* al conjunto de bienes y servicios seleccionados en el IPC. Representa los precios y cantidades de bienes y servicios de consumo adquiridos por los hogares residentes en España. Los artículos de la Cesta de la Compra se agrupan en diversos subconjuntos que de más pequeños a más grandes son: *subclases*, estas se agrupan en *clases*, estas se agrupan en *subgrupos* y estos se agrupan en *grupos* (grupos ECOICOP, European Classification of Consumption for Purpose). A estos subconjuntos de artículos se les denomina *agrupaciones funcionales*.

La cesta de la compra del IPC base 2021 pasó a tener 955 artículos (de los cuales 462 son de recogida tradicional y los 493 restantes se recogen mediante “*scanner data*” solicitando directamente a las empresas las bases de datos de ventas de los productos en todos sus establecimientos). Estos artículos se agrupan en 12 grupos, 41 subgrupos, 92 clases y 199 subclases.

El número de precios procesados mensualmente es de más de 200.000 de recogida tradicional.

A efectos ilustrativos en las siguientes tablas se recogen los 12 grupos indicados y algunas desagregaciones. En cada caso se van señalando las ponderaciones del año 2022 puestas en porcentaje.

Tabla 1.-		
Grupos		Ponderaciones
01	Alimentos y bebidas no alcohólicas	22,6148
02	Bebidas alcohólicas y tabaco	3,1177
03	Vestido y calzado	6,0190
04	Vivienda, agua, electricidad, gas y otros combustibles	14,2496
05	Muebles, artículos del hogar y artículos para el mantenimiento corriente del hogar	5,8009
06	Sanidad	4,3670
07	Transporte	12,9776
08	Comunicaciones	3,5577
09	Ocio y cultura	6,3689
10	Enseñanza	1,5892
11	Restaurantes y hoteles	13,0323
12	Otros bienes y servicios	6,3054
Total		100

Tabla 2.-		
<i>Desagregación del Grupo 01 en 2 Subgrupos</i>		Ponderaciones
011	Alimentos	21,0648
012	Bebidas no alcohólicas	1,5500
Total		22,6148

Tabla 3.-		
<i>Desagregación del Subgrupo 011 en 9 Clases</i>		Ponderaciones
0111	Pan y cereales	3,1906
0112	Carne	5,5913
0113	Pescado y marisco	2,8014
0114	Leche, queso y huevos	2,7320
0115	Aceites y grasas	0,5825
0116	Frutas	2,2258
0117	Legumbres y hortalizas	2,4373
0118	Azúcar, confitura, miel, chocolate y confitería	0,7997
0119	Productos alimenticios n.c.o.p.	0,7042
Total		21,0648

Tabla 4.-		
<i>Desagregación de la Clase 0111 en 8 Subclases</i>		Ponderaciones
01111	Arroz	0,0659
01112	Harinas y otros cereales	0,0472
01113	Pan	1,4251
01114	Otros productos de panadería	0,9805
01115	Pizza y quiche	0,2597
01116	Pastas alimenticias y cuscús	0,2333
01117	Cereales de desayuno	0,1151
01118	Otros productos a base de cereales	0,0638
Total		3,1906

Sin más que acudir a la página web del INE (<https://www.ine.es>), podemos ver que se publican índices mensuales y anuales por áreas geográficas (nacional, comunidades autónomas y provincial) y para diferentes agrupaciones funcionales. Así como las ponderaciones utilizadas

Índices mensuales nacionales: general y de grupos ECOICOP:

<https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=50902>

Índices anuales nacionales: general y de grupos ECOICOP:

<https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=50934&L=0>

Los índices anuales son la media aritmética de los 12 índices mensuales (enero a diciembre).

Índices mensuales por comunidades autónomas: general y de grupos ECOICOP:

<https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=50913>

Ponderaciones nacionales: general y de grupos ECOICOP.

<https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=50946>

Los factores de ponderación para un artículo i en la agrupación funcional A , dentro de un dominio geográfico R y para un periodo fijado 0 , es

$$u_{i0} = \frac{P_{i0}Q_{i0}}{\sum_{j \in A \cap R}^{n_{AR}} P_{j0}Q_{j0}}$$

Donde la sumatoria se extiende sobre los n_{AR} artículos de la agrupación funcional A en el dominio geográfico R .

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Factor de ponderación} \\ \text{del artículo } i \text{ en la agrupación funcional } A, \text{ dentro del dominio } R \end{array} \right\} = \frac{\left\{ \begin{array}{l} \text{Gasto realizado en} \\ \text{el artículo } i, \\ \text{dentro del dominio } R \end{array} \right\}}{\left\{ \begin{array}{l} \text{Gasto realizado en la agrupación funcional } A, \\ \text{a la que pertenece el artículo } i, \\ \text{dentro del dominio } R \end{array} \right\}}$$

Estos factores de ponderación son diferentes dentro de cada dominio geográfico y agrupación funcional A .

El factor de ponderación para la agrupación funcional A^* ($A^* \subset A$) en la agrupación funcional A se obtiene como suma de los anteriores factores de ponderación para los artículos i que componen dicha agrupación funcional A^* ($i \in A^*$), dentro del dominio geográfico R y periodo 0 especificados

$$u_{A^*0} = \frac{\sum_{i \in A^* \cap R} P_{i0}Q_{i0}}{\sum_{j \in A \cap R} P_{j0}Q_{j0}}$$

Si una agrupación funcional A^* ($A^* \subset A$) está formada por varias agrupaciones funcionales, $A^* = \bigcup_{i=1}^n A_i^*$, su factor de ponderación en la agrupación funcional A se puede obtener como suma de los factores de ponderación para las agrupaciones funcionales A_i^* que la componen

$$u_{A^*0} = \sum_{i=1}^n u_{A_i^*0}$$

En las anteriores tablas 1, 2, 3 y 4 se recogían los factores de ponderación nacionales para diferentes agrupaciones funcionales A en el total de *grupos*.

A continuación, como ejemplos de otros dominios geográficos, se recogen los factores de ponderación para la provincia de Granada y para la comunidad autónoma de Andalucía en los 12 grupos y en los subgrupos que componen el grupo 01, comparándose con los nacionales de las tablas 1 y 2.

Tabla 5.-		Factores de ponderación		
<i>Grupos</i>		España	Andalucía	Granada
01	Alimentos y bebidas no alcohólicas	22,6148	23,7417	21,2030
02	Bebidas alcohólicas y tabaco	3,1177	3,6482	3,3113
03	Vestido y calzado	6,0190	6,3354	7,0565
04	Vivienda, agua, electricidad, gas y otros combustibles	14,2496	12,6607	12,9924
05	Muebles, artículos del hogar y artículos para el mantenimiento corriente del hogar	5,8009	5,9841	6,8961
06	Sanidad	4,3670	4,2363	4,3983
07	Transporte	12,9776	13,4242	14,6048
08	Comunicaciones	3,5577	3,4836	3,6661
09	Ocio y cultura	6,3689	5,5469	5,8462
10	Enseñanza	1,5892	1,0771	1,3140
11	Restaurantes y hoteles	13,0323	13,7139	11,9425
12	Otros bienes y servicios	6,3054	6,1479	6,7687
Total		100	100	100

Tabla 6.-		Factores de ponderación		
<i>Desagregación del Grupo 01 en 2 Subgrupos</i>		España	Andalucía	Granada
011	Alimentos	21,0648	22,0045	19,6825
012	Bebidas no alcohólicas	1,5500	1,7372	1,5205
Total		22,6148	23,7417	21,2030

Los valores del IPC están publicados por el INE para diferentes periodos, diversas agrupaciones funcionales y diversos dominios geográficos. Por tanto, no necesitamos realizar personalmente su cálculo. No obstante, precisaremos a efectos ilustrativos y para una mejor interpretación de estos cómo se calculan basándose en el índice encadenado de Laspeyres y la renovación anual de los factores de ponderación cada mes de diciembre.

Comenzaremos con el índice de Laspeyres no encadenado y los índices elementales a partir de los cuales se calcula

$$L_{t/0}^p = \sum_{i=1}^n I_{t/0}(p_i) u_{i0} = \sum_{i=1}^n \frac{P_{it}}{P_{i0}} \frac{P_{i0} Q_{i0}}{\sum_{j=1}^n P_{j0} Q_{j0}}$$

En teoría, la construcción de los índices simples o elementales es sencilla y directa. En el caso de precios, que es el que nos ocupa,

$$I_{t/0}(p_i) = \frac{P_{it}}{P_{i0}} \quad i = 1, \dots, n$$

para cada uno de los n artículos, con periodo base 0 y periodo actual t . Su cálculo es inmediato si disponemos de un único precio por artículo en cada periodo de tiempo.

En la práctica no es así. Recordemos que en la Cesta de la Compra con base en 2021 había 955 artículos y se manejaban más de 200.000 precios cada mes. Por tanto, para cada artículo se dispone de muchos precios recogidos en diversos establecimientos y localizaciones geográficas.

En la terminología del INE, un *agregado elemental* es el componente de consumo de más bajo nivel de agrupación para el cual se obtienen índices en los que no intervienen ponderaciones. A los índices de estos agregados elementales se le denominan *índices elementales*. En el IPC español se calcula un índice elemental para cada artículo de la Cesta de la Compra en cada una de las provincias, por lo que el agregado elemental es el *artículo-provincia*. En cada periodo t , para cada artículo i , en cada provincia, tendremos diversos precios en diferentes establecimientos e , $e = 1, \dots, n_{it}$.

$$p_{it}(e)$$

Todos estos precios los resumiremos en un único valor mediante su media. No utilizaremos la media aritmética sino la media geométrica, aunque la notación con una rayita encima puede llevarnos a confusión.

$$\bar{p}_{it} = \sqrt[n_{it}]{\prod_{e=1}^{n_{it}} p_{it}(e)}$$

Realizando los mismos cálculos en el periodo 0 obtenemos \bar{p}_{i0} y comparando por cociente ambas medias construimos el índice elemental del artículo i en el periodo actual t respecto del periodo base 0

$$I_{t/0}(p_i) = \frac{\bar{p}_{it}}{\bar{p}_{i0}}$$

Estos índices elementales se calculan en base a Diciembre del año inmediatamente anterior desde 2017.

En adelante los periodos de tiempo vienen dados por un mes de un cierto año, el mes m del año t lo notaremos con $(m; t)$. Si m es Diciembre lo notaremos D .

Según esta notación, los anteriores índices elementales son

$$I_{(m;t)/(D;t-1)}(p_i) = \frac{\bar{p}_{i(m;t)}}{\bar{p}_{i(D;t-1)}}$$

También, en teoría, el cálculo de los factores de ponderación no es complicado

$$u_{i0} = \frac{p_{i0}q_{i0}}{\sum_{j=1}^n p_{j0}q_{j0}}$$

Pero, en la práctica, se calcula con muchos precios y cantidades por artículo, usando valores medios de precios y cantidades como en el cálculo de los índices elementales.

$$u_{i0} = \frac{\bar{p}_{i0}\bar{q}_{i0}}{\sum_{j=1}^n \bar{p}_{j0}\bar{q}_{j0}}$$

Al igual que los índices elementales, estos factores de ponderación se calculan en base a Diciembre del año inmediatamente anterior, notándose como sigue

$$u_{i(D;t-1)} = \frac{\bar{p}_{i(D;t-1)} \bar{q}_{i(D;t-1)}}{\sum_{j=1}^n \bar{p}_{j(D;t-1)} \bar{q}_{j(D;t-1)}}$$

Promediamos con el índice de Laspeyres los anteriores índices simples o elementales provinciales para una agrupación funcional A

$$L_{(m;t)/(D;t-1)}(A) = \sum_{i \in A} I_{(m;t)/(D;t-1)}(p_i) \times u_{i(D;t-1)}$$

Promediando con los adecuados factores de ponderación, que también publica el INE, los anteriores índices sintéticos de Laspeyres provinciales se obtienen los índices sintéticos de Laspeyres en cada Comunidad Autónoma y a nivel nacional para la agrupación funcional A.

Promediando con los adecuados factores de ponderación (publicados por el INE como pueden verse en las tablas 1 a la 6) los anteriores índices sintéticos de Laspeyres para las distintas agrupaciones funcionales se obtienen los índices generales en los distintos dominios geográficos.

Por último, los anteriores índices de Laspeyres se encadenan tomando en la actualidad como periodo base 2021.

El índice encadenado de Laspeyres del periodo actual Octubre de 2023 y periodo base 2021 para la agrupación funcional A es (notamos Octubre como Oc)

$$CL_{(Oc;2023)/2021}(A) = L_{(Oc;2023)/(D;2022)}(A) \times L_{(D;2022)/(D;2021)}(A) \times L_{(D;2021)/2021}(A)$$

El último índice, $L_{(D;2021)/2021}(A)$, se obtiene de la siguiente forma

$$\frac{L_{(D;2021)/base anterior}(A)}{\frac{1}{12} \sum_{m=Enero}^{Diciembre} L_{(m;2021)/base anterior}(A)} = \frac{L_{(D;2021)/base anterior}(A)}{L_{2021/base anterior}(A)} = L_{(D;2021)/2021}(A)$$

De forma que

$$L_{2021/2021}(A) = \frac{1}{12} \sum_{m=Enero}^{Diciembre} L_{(m;2021)/2021}(A) = 1$$

O igual a 100 en porcentaje.