10. TASAS DE VARIACIÓN

Estadística Descriptiva

Dr. Francisco Rabadán Pérez

Índice

- Series temporales: reflejan patrones de comportamiento en la variación temporal.
- Tasas: nos interesa la variación inter-temporal (entre periodos).
- Variación absoluta:
- Sea una serie temporal $y_1, y_2, \dots y_T$ la variación absoluta será

1. Variación temporal de variables económicas y su medida

- **Series temporales**: reflejan patrones de comportamiento en la **variación temporal**.
- **Tasas**: nos interesa la **variación inter-temporal** (entre periodos).
- Variación absoluta:

– *Sea una serie temporal* $y_1, y_2, \dots y_T$ *la* ***variación absoluta*** *será*

$$\boxed{VA(Y_t) = \Delta Y_t = y_t - y_{t-1} \Longrightarrow \begin{cases} \Delta Y_t > 0 \\ \Delta Y_t = 0 \\ \Delta Y_t < 0 \end{cases}}$$

Decrecimiento

Constante

Decrecimiento

Suficiente en cuanto al signo, pero insuficiente en cuanto a unidades de medida → Necesitamos medidas adimensionales para poder comparar

1.1. Variación absoluta

EJEMPLO

Supongamos que el valor de la serie Y_t en el momento $t-1$ es igual a 200 unidades y en el momento t es 220 unidades, la variación absoluta sería

$$VA(Y_t) = \Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} = 220 - 200 = 20 \text{ unidades.}$$

Ahora observemos otra serie X_t que en el momento $t-1$ toma el valor de 2 000 unidades y en el momento t se sitúa en 2 020 unidades, su variación absoluta entre estos períodos es

$$VA(X_t) = \Delta X_t - X_t - X_{t-1} = 2\,020 - 2\,000 = 20 \text{ unidades.}$$

Como puede comprobarse, en ambos casos la variación absoluta es igual a 20 unidades positivas, lo que nos indica un crecimiento de igual signo y cantidad en los dos casos; sin embargo, por otra parte, parece también evidente que no marca una evolución temporal semejante el pasar de un valor 200 a otro de 220, que hacerlo desde 2 000 a 2 020.

(Martín-Pliego, 2011; 514-515)

1.2. Variación relativas

- Vamos a transformar la variación absoluta a una medida relativa: para solucionar el problema de las unidades de medida eliminando las diferencias de escala.
- Definiremos Tasa de Variación y_t^* como:

$$y_t^* = \frac{VA(y_t)}{y_{t-1}} = \frac{\Delta y_t}{y_{t-1}} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} = \frac{y_t}{y_{t-1}} - 1 \Rightarrow \begin{cases} y_t^* > 0 & \text{Aumento} \\ y_t^* = 0 & \text{Constante} \\ y_t^* < 0 & \text{Decrecimiento} \end{cases}$$

- Medida expresada en tanto por uno, y habitualmente expresada en porcentaje multiplicando por cien
- Ventaja: carácter adimensional → Permite comparar distintas series temporales aunque vengan expresadas en distintas unidades de medida.

1.2. Variaciones relativas: tasas de variación

EJEMPLO (continuación)

En el primer ejemplo del epígrafe anterior la tasa de variación sería

$$\dot{Y}_t = \frac{220}{200} - 1 = 1{,}10 - 1 = 0{,}10 = 10\%$$

Un cálculo similar para el segundo ejemplo anterior nos llevaría a

$$\dot{X}_t = \frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}} = \frac{X_t}{X_{t-1}} - 1 =$$

$$= \frac{2\,020}{2\,000} - 1 = 1{,}01 - 1 = 0{,}01 = 1\%$$

lo que nos revela que, aunque en ambos casos su crecimiento absoluto fue de 20 unidades, en la primera serie esta variación suponía un 10% respecto al valor inicial tomado como referencia mientras que, en el segundo caso, la variación relativa fue del 1%.

(Martín-Pliego, 2011; pág. 515-516)

4. Tasas medias de variación.

- La Tasa Media es la media geométrica de los factores de variación unitaria de cada periodo menos la unidad.

El factor de variación unitaria del periodo k-ésimo:

$$1 + T(k) = 1 + \left(\frac{y_k}{y_{k-1}} - 1\right) = \frac{y_k}{y_{k-1}}$$

La tasa media de variación será:

$$TM = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^{n} [1 + T\,(i)]} - 1$$

Conclusiones:

- Calcular la TM de variación a partir de la media aritmética es un error que nos lleva a resultados equivocados.
- La verdadera TM, ni si quiera se calcula a través de la media geométrica de las tasas mensuales, sino a través de la media geométrica de los factores de variación unitaria restando posteriormente la unidad.

Adecuado para determinar un indicador de inflación anual de acuerdo a la inflación registrada en el IPC mensualmente

IMPORTANTE

(Martín-Pliego, 2011; pág. 525)

5. Cálculo aproximado de tasas de variación.

- Sea la tasa de variación entre dos periodos: $Y_t = Y_{t-1}(1 + Y_t)$
- Es posible encontrar una constante de proporcionalidad p_t tal que $1 + Y_t = e^{p_t Y_t}$
- Por tanto $e^{p_t Y_t} = \frac{y_t}{y_{t-1}}$
- Y Tomando logaritmos $p_t Y_t = L_n \frac{y_t}{y_{t-1}}$ de donde deducimos que

$$y_t^* \simeq L_n\left(\frac{y_t}{y_{t-1}}\right)$$

Cálculo aproximado de tasas en base al logaritmo del índice entre periodos

El error de aproximación dependerá de la constante de proporcionalidad p_t y que además depende de y_t^*

IMPORTANTE

5. Cálculo aproximado de tasas de variación.

- Análisis del error de aproximación

En la tabla siguiente se han calculado estos errores según sea el valor de $\dot{Y}_t$, y como puede apreciarse, éstos crecen a medida que lo hace $\dot{Y}_t$.

$\dot{Y}_t = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1$	$\frac{Y_t}{Y_{t-1}}$	$\ln \frac{Y_t}{Y_{t-1}}$	Error $= \dot{Y}_t - \ln \frac{Y_t}{Y_{t-1}}$
0,01	1,01	0,00995	0,00005
0,02	1,02	0,01980	0,00025
0,03	1,03	0,02956	0,00069
0,04	1,04	0,03922	0,00078
0,05	1,05	0,04879	0,00121
0,06	1,06	0,05827	0,00173
0,07	1,07	0,06766	0,00234
0,08	1,08	0,07696	0,00304
0,09	1,09	0,08618	0,00382
0,10	1,10	0,09531	0,00469

$$y_t^* \simeq L_n\left(\frac{y_t}{y_{t-1}}\right)$$

Cálculo aproximado de tasas en base al logaritmo del índice entre periodos

El error será tanto **más aceptable cuanto menor sea la tasa** de variación y_t^*

(Martín-Pliego, 2011; pág. 527)

Apéndice: algunas operaciones

Dados los datos expresados en la siguiente tabla

t	Precio	IPC	Deflactor (base t=1)	P Real
1	10	101	$101/101$	10
2	15	102	$102/101$	x_2
3	20	103	$103/101$	x_3

Cálculo del deflactor en base al IPC

Seleccionamos un periodo base

$$d_1^1 = IPC(0)/IPC(0) = 1$$

$$d_1^2 = IPC(2)/IPC(1) = 102/101$$

$$d_1^3 = IPC(3)/IPC(1) = 103/101$$

$$d_{base}^t = IPC(t)/IPC(base)$$

IMPORTANTE

Apéndice: algunas operaciones

Dados los datos expresados en la siguiente tabla

t	Precio	IPC	Deflactor (base t=1)	P Real
1	10	101	$^{101}/_{101}$	10
2	15	102	$^{102}/_{101}$	$x_2 = \frac{15}{(^{102}/_{101})}$
3	20	103	$^{103}/_{101}$	$x_3 = \frac{20}{(^{103}/_{101})}$

Pasar de precios en términos nominales a precios en términos reales

$$x_2 = \frac{15}{(^{102}/_{101})} \qquad x_3 = \frac{20}{(^{103}/_{101})}$$

Dividimos por el deflactor

Pasar de precios en términos reales a precios en términos nominales

$$x_2(^{102}/_{101}) = 15 \qquad x_3(^{103}/_{101}) = 20$$

Multiplicamos por el deflactor

IMPORTANTE

Apéndice: algunas operaciones

Dados los datos expresados en la siguiente tabla

t	Precio	IPC	Deflactor (base t=1)	P Real
1	10	101	$^{101}/_{101}$	10
2	15	102	$^{102}/_{101}$	$x_2 = \frac{15}{\left(^{102}/_{101}\right)}$
3	20	103	$^{103}/_{101}$	$x_3 = \frac{20}{\left(^{103}/_{101}\right)}$

Tasa de crecimiento en términos nominales

$$T^{*2}_{1} = \frac{15}{10} - 1 \qquad T^{*3}_{1} = \frac{20}{10} - 1$$

Dividimos por precios corrientes

Tasa de crecimiento en términos reales

$$T^{*2}_{1} = \frac{x_2}{10} - 1 \qquad T^{*3}_{1} = \frac{x_3}{10} - 1$$

Dividimos por precios en términos reales

IMPORTANTE

Apéndice: algunas operaciones

Dados los datos expresados en la siguiente tabla

t	Precio	IPC	Deflactor (base t=1)	P Real
1	10	101	$^{101}/_{101}$	10
2	15	102	$^{102}/_{101}$	$x_2 = \frac{15}{\left(^{102}/_{101}\right)}$
3	20	103	$^{103}/_{101}$	$x_3 = \frac{20}{\left(^{103}/_{101}\right)}$

Tasa media de crecimiento en términos nominales

$$TM^* = \sqrt[3-1]{\frac{20}{10}} - 1$$

Tasa media de crecimiento en términos reales

$$TM^* = \sqrt[3-1]{\frac{x_3}{10}} - 1$$

Hacemos la media geométrica de (**max (t) -1**) porque perdemos un periodo

IMPORTANTE

Textos recomendados

- Martín-Pliego, *Introducción a la Estadística Económica y Empresarial*, Editorial AC, 2011, 3ª Edición

Prácticas recomendadas

- Ejercicios: Martín-Pliego, 2011; pág. 531-551
  - *7.1.a y 7.1.c; 7.2, 7.3, 7.4,7.5,7.6.*
- Ejercicios resueltos en clase
- Prácticas y recursos web (aula virtual)