Preparación Práctica
Oposición de Economía

Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria (590) · Comunidad de Madrid

BLOQUE 7

Estadística y Números Índice

Números índice, IPC y deflactación, tasas de variación, estadística descriptiva y regresión

Versión con enunciados y soluciones

Material de elaboración propia a partir de pruebas de convocatorias anteriores.

16 de noviembre de 2026

preparación @ecorami

Índice

1 Números índice simples, cambio de base y enlace 1
2 Índices de Laspeyres y de Paasche 1
3 IPC, inflación y poder adquisitivo 2
4 Tasa de variación y tasa media acumulativa 3
5 Estadística descriptiva 3
6 Comparación de dispersión con el CV 4
7 Correlación y regresión lineal 5
8 Renta equivalente y tasa AROPE 6

1. Números índice simples, cambio de base y enlace

Ejercicio 1

Fuente: Índices de una serie de ventas *Puntuación: 2 puntos*

Las ventas de una empresa (miles de €) fueron: 2020 = 200, 2021 = 240, 2022 = 260.

a) Calcule los índices simples con base 2020.

b) Cambie la base a 2021 = 100.

c) Una serie de precios con base 2015 vale 115 en 2020. Otra con base 2020 = 100 vale 104 en 2021 y 109 en 2022. Enlace ambas en base 2015.

Solución

a) Índices base 2020

$I = \frac{X_t}{X_0} \cdot 100$: 2020 → 100; 2021 → $\frac{240}{200} \cdot 100 = 120$; 2022 → $\frac{260}{200} \cdot 100 = 130$.

b) Cambio de base a 2021

Se divide por el valor de 2021 (240) y se multiplica por 100: 2020 → 83,33; 2021 → 100; 2022 → 108,33.

c) Enlace de series

El coeficiente de enlace es el cociente en el periodo común (2020): $\frac{115}{100} = 1{,}15$. Llevando la serie nueva a base 2015: 2021 → $104 \cdot 1{,}15 = 119{,}6$; 2022 → $109 \cdot 1{,}15 = 125{,}35$.

Resultado. Serie enlazada base 2015: …, 2020 = 115, 2021 = 119,6, 2022 = 125,35.



La intuición

Un número índice no es más que una regla de tres con un año de referencia puesto a 100, lo que permite leer de un vistazo "cuánto ha subido respecto a la base". Cambiar de base es volver a poner el 100 en otro año (dividir por el nuevo año base). Y enlazar series resuelve un problema muy real: cuando el INE renueva la base, hay que "pegar" la serie vieja con la nueva en el año que comparten, usando su cociente como pegamento.

2. Índices de Laspeyres y de Paasche

Ejercicio 2

Fuente: Encarecimiento de una cesta *Puntuación: 2 puntos*

Una cesta tiene dos bienes. En el año base: A a 2 € (10 uds.) y B a 4 € (5 uds.). En el año actual: A a 3 € (8 uds.) y B a 5 € (6 uds.). Calcule los índices de precios de Laspeyres y de Paasche.

Solución

Laspeyres (cantidades del año base)

$$L = \frac{\sum p_t q_0}{\sum p_0 q_0} \cdot 100 = \frac{3 \cdot 10 + 5 \cdot 5}{2 \cdot 10 + 4 \cdot 5} \cdot 100 = \frac{55}{40} \cdot 100 = 137{,}5.$$

Paasche (cantidades del año actual)

$$P = \frac{\sum p_t q_t}{\sum p_0 q_t} \cdot 100 = \frac{3 \cdot 8 + 5 \cdot 6}{2 \cdot 8 + 4 \cdot 6} \cdot 100 = \frac{54}{40} \cdot 100 = 135.$$

Resultado. Laspeyres = 137,5; Paasche = 135. Los precios han subido en torno a un 35–37,5%.



La intuición

Las dos formas preguntan lo mismo —cuánto cuesta hoy comprar lo mismo que antes— pero fijan distinto las cantidades. Laspeyres usa la cesta del pasado (más fácil de calcular, es lo que hace el IPC) y tiende a exagerar la inflación, porque no recoge que la gente compra menos de lo que se encarece. Paasche usa la cesta actual y tiende a quedarse corto. La verdad suele estar entre ambos.

3. IPC, inflación y poder adquisitivo

Ejercicio 3

Fuente: ¿Sube de verdad el salario? *Puntuación: 2 puntos*

El IPC vale 100 en 2020, 103 en 2021 y 108 en 2022. Un trabajador cobraba 20.000 € en 2020 y 21.000 € en 2022.

a) Calcule la inflación de 2021 y de 2022.

b) Exprese el salario de 2022 en euros de 2020 y diga si ha ganado o perdido poder adquisitivo.

Solución

a) Inflación

$\pi_{2021} = \frac{103-100}{100} \cdot 100 = 3\%$; $\pi_{2022} = \frac{108-103}{103} \cdot 100 = 4{,}85\%$.

b) Salario real

$$\text{Salario real}_{2022} = \frac{21.000}{108} \cdot 100 = 19.444{,}44\ € \text{de 2020}.$$

Resultado. Aunque el salario nominal sube de 20.000 a 21.000 €, en términos reales *baja* a 19.444,44 €: pierde un 2,78% de poder adquisitivo.



La intuición

Este es el ejercicio que más conviene entender: subir el sueldo no es lo mismo que poder comprar más. Para saber si de verdad se gana, hay que descontar la inflación dividiendo por el IPC. Aquí el salario sube un 5% pero los precios suben un 8%, así que el trabajador, con más euros en el bolsillo, compra menos cosas. Lo que importa es el salario real.

4. Tasa de variación y tasa media acumulativa

Ejercicio 4

Fuente: Ritmo de crecimiento *Puntuación: 1,5 puntos*

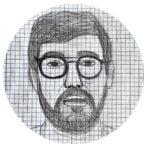
El PIB de un país pasa de 1.000 a 1.300 (miles de millones) en 5 años. Calcule la variación total y la tasa media de crecimiento anual acumulativa.

Solución

Variación total: $\frac{1.300-1.000}{1.000} \cdot 100 = 30\%$. Tasa media anual acumulativa (media geométrica):

$$TMA = \left[\left(\frac{1.300}{1.000}\right)^{1/5} - 1\right] \cdot 100 = 5{,}39\%.$$

Resultado. Creció un 30% en total, a un ritmo medio del 5,39% anual.



La intuición

Para promediar tasas de crecimiento no sirve la media de toda la vida: hay que usar la media geométrica*, porque el crecimiento se acumula (interés compuesto). Un error típico es dividir el* 30% *entre* 5 *y decir "*6% *anual"; es incorrecto, porque cada año se crece sobre lo ya crecido. La TMA del* 5,39% *es la tasa constante que, aplicada cinco años, lleva de* 1.000 *a* 1.300*.*

5. Estadística descriptiva

Ejercicio 5

Fuente: Media, dispersión y coeficiente de variación *Puntuación: 2 puntos*

La distribución del número de incidencias diarias en un servicio es: valor 1 (2 días), 2 (5), 3 (8), 4 (3), 5 (2). Calcule la media, la varianza, la desviación típica y el coeficiente de variación.

Solución

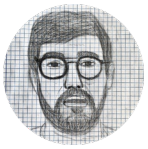
Con $N = 20$:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{N} = \frac{58}{20} = 2{,}9.$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2 = \frac{192}{20} - 2{,}9^2 = 9{,}6 - 8{,}41 = 1{,}19; \quad \sigma = 1{,}091.$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{1{,}091}{2{,}9} = 0{,}376 \ (37{,}6\%).$$

Resultado. Media 2,9; desviación típica 1,091; $CV = 37{,}6\%$.



La intuición

La media sola engaña: dos servicios pueden tener la misma media y un comportamiento muy distinto. Por eso se acompaña de la desviación típica, que mide cuánto se separan los datos del centro. Y el coeficiente de variación da el toque final: al dividir por la media, hace la dispersión comparable entre distribuciones de distinta escala o unidad. Es adimensional, así que sirve para comparar "peras con manzanas".

6. Comparación de dispersión con el CV

Ejercicio 6

Fuente: ¿Qué inversión es más arriesgada? *Puntuación: 1,5 puntos*

La rentabilidad de la cartera A tiene media 8% y desviación típica 2%; la de la cartera B, media 15% y desviación típica 3%. ¿Cuál es relativamente más arriesgada?

Solución

$$CV_A = \frac{2}{8} = 0{,}25\ (25\%); \qquad CV_B = \frac{3}{15} = 0{,}20\ (20\%).$$

Resultado. En términos absolutos B varía más ($3\% > 2\%$), pero *por unidad de rentabilidad* A es más volátil ($CV_A = 25\% > CV_B = 20\%$): A es relativamente más arriesgada.



La intuición

Comparar riesgos solo con la desviación típica es injusto si las rentabilidades medias son distintas. El coeficiente de variación normaliza el riesgo por unidad de rendimiento, que es justo lo que interesa a un inversor: cuánta incertidumbre "compro" por cada punto de rentabilidad esperada. Es la misma idea que en finanzas hay detrás de medir el riesgo en relación con lo que se espera ganar.

7. Correlación y regresión lineal

Ejercicio 7

Fuente: Publicidad y ventas *Puntuación: 2,5 puntos*

Se observan gasto en publicidad (x) y ventas (y), en miles de €: $(1,2), (2,3), (3,5), (4,4), (5,6)$.

a) Calcule el coeficiente de correlación.

b) Obtenga la recta de regresión de y sobre x y prediga las ventas con una publicidad de 6.

c) Interprete el coeficiente de determinación.

Solución

Medias: $\bar{x} = 3$, $\bar{y} = 4$. Con $N = 5$:

$$S_{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{N} - \bar{x}\bar{y} = \frac{69}{5} - 12 = 1{,}8; \quad \sigma_x^2 = \frac{55}{5} - 9 = 2; \quad \sigma_y^2 = \frac{90}{5} - 16 = 2.$$

a) Correlación

$r = \dfrac{S_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} = \dfrac{1{,}8}{\sqrt{2}\sqrt{2}} = 0{,}9$. Relación lineal positiva y fuerte.

b) Recta de regresión y predicción

$b = \dfrac{S_{xy}}{\sigma_x^2} = \dfrac{1{,}8}{2} = 0{,}9$; $a = \bar{y} - b\bar{x} = 4 - 0{,}9 \cdot 3 = 1{,}3$. Por tanto $\hat{y} = 1{,}3 + 0{,}9x$. Para $x = 6$: $\hat{y} = 1{,}3 + 0{,}9 \cdot 6 = 6{,}7$.

c) Determinación

$R^2 = r^2 = 0{,}81$: el modelo explica el 81% de la variabilidad de las ventas.

Resultado. $r = 0{,}9$; $\hat{y} = 1{,}3 + 0{,}9x$; predicción 6,7 mil €; $R^2 = 0{,}81$.



La intuición

La correlación dice si dos variables se mueven juntas y con qué fuerza; la regresión va un paso más allá y traza la recta que mejor las resume para poder predecir. *Dos cautelas que el tribunal agradece: correlación no implica causalidad, y predecir muy lejos del rango observado (extrapolar) es arriesgado. El R^2 mide cuánto de lo que pasa con las ventas logra explicar la publicidad: aquí un* 81%, *bastante.*

8. Renta equivalente y tasa AROPE

Ejercicio 8

Fuente: Murcia 2021, Ejercicio 1, apartados c) y d) *Puntuación: 1 punto*

Para atender al objetivo de integración social de la Estrategia Europa 2020 se calcula la tasa AROPE. La renta mediana disponible equivalente en España en 2018 fue de 15.015 € (INE).

a) ¿En qué consiste el indicador AROPE y qué subindicadores lo componen?

b) Una familia formada por dos adultos y dos niños de 5 y 12 años tuvo en 2018 una renta anual disponible de 18.000 €. Calcule su renta equivalente (escala de la OCDE modificada) y determine si sus miembros se consideran población AROPE en 2019.

Solución

a) El indicador AROPE

AROPE (*At Risk Of Poverty or social Exclusion*) es la tasa de población en riesgo de pobreza o exclusión social. Una persona es AROPE si cumple *al menos una* de tres condiciones: (1) **riesgo de pobreza**: renta equivalente inferior al 60% de la mediana nacional; (2) **carencia material severa**: no puede permitirse al menos 4 de 9 conceptos (en la versión actual, 7 de 13); (3) **baja intensidad de trabajo**: los adultos del hogar trabajaron menos del 20% de su potencial en el año anterior. Es el indicador con el que la Agenda 2030 (ODS 1 y ODS 10) y la estrategia europea miden la pobreza y la exclusión.

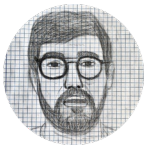
b) Renta equivalente y umbral

Escala OCDE modificada: primer adulto 1; demás adultos 0,5; menores de 14 años 0,3 cada uno. Unidades de consumo del hogar:

$$1 + 0{,}5 + 0{,}3 + 0{,}3 = 2{,}1 \quad \Rightarrow \quad \text{Renta equivalente} = \frac{18.000}{2{,}1} = 8.571{,}43\ €.$$

Umbral de riesgo de pobreza $= 60\%$ de la mediana $= 0{,}6 \cdot 15.015 = 9.009$ €.

Resultado. Renta equivalente $8.571{,}43\ € < 9.009\ €$: el hogar está en riesgo de pobreza y, por tanto, sus cuatro miembros forman parte de la población AROPE (basta con cumplir uno de los tres criterios).



La intuición

Dividir la renta del hogar entre el número de personas sería injusto, porque compartir vivienda y gastos genera economías de escala: por eso la OCDE pondera menos a los miembros adicionales y menos aún a los niños. La renta equivalente es la renta «por adulto equivalente» y es la que se compara con el umbral de pobreza, que es relativo *(el* 60% *de la mediana): si todos los ingresos se duplicaran, el umbral también.*