EJERCICIOS, PROBLEMAS, CASOS PRÁCTICOS

Universidad de Jaén
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

# El coeficiente de correlación de Pearson: un ejercicio práctico

Álvaro Manuel Úbeda Sánchez

23/04/2025

**Métodos de investigación en educación social**
**Metodología de la investigación en educación infantil**

# Coeficiente de correlación de Pearson

EJERCICIO PRÁCTICO

# ¿Qué es el Coeficiente de correlación de Pearson?

El Coeficiente de correlación de Pearson (*r*) es una medida estadística que indica el grado de relación lineal entre dos variables cuantitativas.

Su valor puede ir desde -1 hasta +1, y se interpreta de la siguiente manera:

- *r* = +1: Correlación positiva perfecta (cuando una variable aumenta, la otra también lo hace de forma proporcional).
- *r* = -1: Correlación negativa perfecta (cuando una variable aumenta, la otra disminuye proporcionalmente).
- *r* = 0: No hay relación lineal entre las variables.

# ¿Por qué es importante el Coeficiente de correlación de Pearson?

Porque permite:

- Identificar relaciones entre variables en el contexto educativo (por ejemplo, entre motivación y rendimiento académico).
- Tomar decisiones fundamentadas: si hay una fuerte correlación positiva entre dos habilidades, se puede reforzar una para mejorar la otra.
- Apoyar investigaciones educativas con evidencia cuantitativa clara.

# ¿Para qué se utiliza el Coeficiente de correlación de Pearson?

En investigaciones educativas para explorar patrones entre variables.

Para verificar hipótesis: por ejemplo, si se cree que hay relación entre el tiempo de estudio y la calificación.

En diagnósticos institucionales o de grupo: para entender cómo se relacionan distintos aspectos del aprendizaje o del entorno escolar.

# Ejercicio práctico: datos

Xi = notas alumnado en Matemáticas

Yi = notas alumnado en Música

Ni = nº de alumnos que han sacado dichas notas (N)

Xi x Ni = …

Yi x Ni = …

$X^2$i x Ni = …

$Y^2$i x Ni = …

Xi x Yi x Ni = …

# Ejercicio práctico: tabla

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i \times n_i$ | $y_i \times n_i$ | $x^2_i \times n_i$ | $y^2_i \times n_i$ | $x_i \times y_i \times n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

# Ejercicio práctico: notas en Matemáticas

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i \times n_i$ | $y_i \times n_i$ | $x^2_i \times n_i$ | $y^2_i \times n_i$ | $x_i \times y_i \times n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| | | | | | | | |

# Ejercicio práctico: notas en Música

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i \times n_i$ | $y_i \times n_i$ | $x^2_i \times n_i$ | $y^2_i \times n_i$ | $x_i \times y_i \times n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | | | | | | |
| 2 | 3 | | | | | | |
| 4 | 2 | | | | | | |
| 4 | 4 | | | | | | |
| 5 | 6 | | | | | | |
| 6 | 5 | | | | | | |
| 6 | 6 | | | | | | |
| 7 | 7 | | | | | | |
| 8 | 9 | | | | | | |
| 10 | 10 | | | | | | |
| | | | | | | | |

# Ejercicio práctico: nº de alumnos con dichas notas (N)

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i \times n_i$ | $y_i \times n_i$ | $x^2_i \times n_i$ | $y^2_i \times n_i$ | $x_i \times y_i \times n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | | | | | |
| 2 | 3 | 5 | | | | | |
| 4 | 2 | 4 | | | | | |
| 4 | 4 | 5 | | | | | |
| 5 | 6 | 5 | | | | | |
| 6 | 5 | 4 | | | | | |
| 6 | 6 | 4 | | | | | |
| 7 | 7 | 5 | | | | | |
| 8 | 9 | 3 | | | | | |
| 10 | 10 | 1 | | | | | |
| | | | | | | | |

# Ejercicio práctico: nº total de alumnado

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i \times n_i$ | $y_i \times n_i$ | $x^2_i \times n_i$ | $y^2_i \times n_i$ | $x_i \times y_i \times n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | | | | | |
| 2 | 3 | 5 | | | | | |
| 4 | 2 | 4 | | | | | |
| 4 | 4 | 5 | | | | | |
| 5 | 6 | 5 | | | | | |
| 6 | 5 | 4 | | | | | |
| 6 | 6 | 4 | | | | | |
| 7 | 7 | 5 | | | | | |
| 8 | 9 | 3 | | | | | |
| 10 | 10 | 1 | | | | | |
| | | **N = 40** | | | | | |

# Ejercicio práctico: fórmulas

## Cálculo de las medias:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma \times \mathrm{i} \cdot n\mathrm{i}}{N}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i \cdot n\mathrm{i}}{N}$$

# Ejercicio práctico: cálculo de las medias

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i \times n_i$ | $y_i \times n_i$ | $x^2_i \times n_i$ | $y^2_i \times n_i$ | $x_i \times y_i \times n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 4 | | | | |
| 2 | 3 | 5 | 10 | | | | |
| 4 | 2 | 4 | 16 | | | | |
| 4 | 4 | 5 | 20 | | | | |
| 5 | 6 | 5 | 25 | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 24 | | | | |
| 6 | 6 | 4 | 24 | | | | |
| 7 | 7 | 5 | 35 | | | | |
| 8 | 9 | 3 | 24 | | | | |
| 10 | 10 | 1 | 10 | | | | |
| | | **N = 40** | | | | | |

# Ejercicio práctico: cálculo de las medias

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i \times n_i$ | $y_i \times n_i$ | $x^2_i \times n_i$ | $y^2_i \times n_i$ | $x_i \times y_i \times n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 4 | 8 | | | |
| 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | | | |
| 4 | 2 | 4 | 16 | 8 | | | |
| 4 | 4 | 5 | 20 | 20 | | | |
| 5 | 6 | 5 | 25 | 30 | | | |
| 6 | 5 | 4 | 24 | 20 | | | |
| 6 | 6 | 4 | 24 | 24 | | | |
| 7 | 7 | 5 | 35 | 35 | | | |
| 8 | 9 | 3 | 24 | 27 | | | |
| 10 | 10 | 1 | 10 | 10 | | | |
| | | **N = 40** | | | | | |

# Ejercicio práctico: cálculo de las medias

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i$ x $n_i$ | $y_i$ x $n_i$ | $x^2_i$ x $n_i$ | $y^2_i$ x $n_i$ | $x_i$ x $y_i$ x $n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 4 | 8 | | | |
| 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | | | |
| 4 | 2 | 4 | 16 | 8 | | | |
| 4 | 4 | 5 | 20 | 20 | | | |
| 5 | 6 | 5 | 25 | 30 | | | |
| 6 | 5 | 4 | 24 | 20 | | | |
| 6 | 6 | 4 | 24 | 24 | | | |
| 7 | 7 | 5 | 35 | 35 | | | |
| 8 | 9 | 3 | 24 | 27 | | | |
| 10 | 10 | 1 | 10 | 10 | | | |
| | | **N = 40** | **192** | | | | |

# Ejercicio práctico: cálculo de las medias

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i$ x $n_i$ | $y_i$ x $n_i$ | $x^2_i$ x $n_i$ | $y^2_i$ x $n_i$ | $x_i$ x $y_i$ x $n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 4 | 8 | | | |
| 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | | | |
| 4 | 2 | 4 | 16 | 8 | | | |
| 4 | 4 | 5 | 20 | 20 | | | |
| 5 | 6 | 5 | 25 | 30 | | | |
| 6 | 5 | 4 | 24 | 20 | | | |
| 6 | 6 | 4 | 24 | 24 | | | |
| 7 | 7 | 5 | 35 | 35 | | | |
| 8 | 9 | 3 | 24 | 27 | | | |
| 10 | 10 | 1 | 10 | 10 | | | |
| | | **N = 40** | **192** | **197** | | | |

# Ejercicio práctico

## Cálculo de las medias:

$$\bar{x} = \frac{192}{40} = 4{,}8 \qquad \bar{y} = \frac{197}{40} = 4{,}925$$

# Ejercicio práctico: fórmulas

Cálculo de las varianzas:

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2 \qquad \sigma_y^2 = \frac{\sum y_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{y}^2$$

# Ejercicio práctico: cálculo de las varianzas

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i \times n_i$ | $y_i \times n_i$ | $x^2_i \times n_i$ | $y^2_i \times n_i$ | $x_i \times y_i \times n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 4 | 8 | 4 | | |
| 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | | |
| 4 | 2 | 4 | 16 | 8 | 64 | | |
| 4 | 4 | 5 | 20 | 20 | 80 | | |
| 5 | 6 | 5 | 25 | 30 | 125 | | |
| 6 | 5 | 4 | 24 | 20 | 144 | | |
| 6 | 6 | 4 | 24 | 24 | 144 | | |
| 7 | 7 | 5 | 35 | 35 | 245 | | |
| 8 | 9 | 3 | 24 | 27 | 192 | | |
| 10 | 10 | 1 | 10 | 10 | 100 | | |
| | | **N = 40** | **192** | **197** | | | |

# Ejercicio práctico: cálculo de las varianzas

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i$ x $n_i$ | $y_i$ x $n_i$ | $x^2_i$ x $n_i$ | $y^2_i$ x $n_i$ | $x_i$ x $y_i$ x $n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 4 | 8 | 4 | 16 | |
| 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 45 | |
| 4 | 2 | 4 | 16 | 8 | 64 | 16 | |
| 4 | 4 | 5 | 20 | 20 | 80 | 80 | |
| 5 | 6 | 5 | 25 | 30 | 125 | 180 | |
| 6 | 5 | 4 | 24 | 20 | 144 | 100 | |
| 6 | 6 | 4 | 24 | 24 | 144 | 144 | |
| 7 | 7 | 5 | 35 | 35 | 245 | 245 | |
| 8 | 9 | 3 | 24 | 27 | 192 | 243 | |
| 10 | 10 | 1 | 10 | 10 | 100 | 100 | |
| | | **N = 40** | **192** | **197** | | | |

# Ejercicio práctico: cálculo de las varianzas

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i$ x $n_i$ | $y_i$ x $n_i$ | $x^2_i$ x $n_i$ | $y^2_i$ x $n_i$ | $x_i$ x $y_i$ x $n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 4 | 8 | 4 | 16 | |
| 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 45 | |
| 4 | 2 | 4 | 16 | 8 | 64 | 16 | |
| 4 | 4 | 5 | 20 | 20 | 80 | 80 | |
| 5 | 6 | 5 | 25 | 30 | 125 | 180 | |
| 6 | 5 | 4 | 24 | 20 | 144 | 100 | |
| 6 | 6 | 4 | 24 | 24 | 144 | 144 | |
| 7 | 7 | 5 | 35 | 35 | 245 | 245 | |
| 8 | 9 | 3 | 24 | 27 | 192 | 243 | |
| 10 | 10 | 1 | 10 | 10 | 100 | 100 | |
| | | **N = 40** | **192** | **197** | **1118** | | |

# Ejercicio práctico: cálculo de las varianzas

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i \times n_i$ | $y_i \times n_i$ | $x^2_i \times n_i$ | $y^2_i \times n_i$ | $x_i \times y_i \times n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 4 | 8 | 4 | 16 | |
| 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 45 | |
| 4 | 2 | 4 | 16 | 8 | 64 | 16 | |
| 4 | 4 | 5 | 20 | 20 | 80 | 80 | |
| 5 | 6 | 5 | 25 | 30 | 125 | 180 | |
| 6 | 5 | 4 | 24 | 20 | 144 | 100 | |
| 6 | 6 | 4 | 24 | 24 | 144 | 144 | |
| 7 | 7 | 5 | 35 | 35 | 245 | 245 | |
| 8 | 9 | 3 | 24 | 27 | 192 | 243 | |
| 10 | 10 | 1 | 10 | 10 | 100 | 100 | |
| | | **N = 40** | **192** | **197** | **1118** | **1169** | |

# Ejercicio práctico

## Cálculo de las varianzas:

$$\sigma_x^2 = \frac{1118}{40} - 4{,}8^2 = 4{,}91$$

$$\sigma_y^2 = \frac{1169}{40} - 4{,}925^2 = 4{,}975$$

# Ejercicio práctico: fórmulas

## Cálculo de la desviación típica:

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2} \qquad \sigma_y = \sqrt{\sigma_y^2}$$

# Ejercicio práctico

## Cálculo de la desviación típica:

$$\sigma_x = \sqrt{4{,}91} = 2{,}21 \qquad \sigma_y = \sqrt{4{,}975} = 2{,}23$$

# Ejercicio práctico: fórmula

Cálculo de la covarianza:

$$\sigma_{xy} = \frac{\sum x\mathrm{i} \cdot y_i \cdot n\mathrm{i}}{N} - \bar{x} \cdot \bar{y}$$

# Ejercicio práctico: cálculo de la covarianza

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i \times n_i$ | $y_i \times n_i$ | $x^2_i \times n_i$ | $y^2_i \times n_i$ | $x_i \times y_i \times n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 4 | 8 | 4 | 16 | 8 |
| 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 45 | 30 |
| 4 | 2 | 4 | 16 | 8 | 64 | 16 | 32 |
| 4 | 4 | 5 | 20 | 20 | 80 | 80 | 80 |
| 5 | 6 | 5 | 25 | 30 | 125 | 180 | 150 |
| 6 | 5 | 4 | 24 | 20 | 144 | 100 | 120 |
| 6 | 6 | 4 | 24 | 24 | 144 | 144 | 144 |
| 7 | 7 | 5 | 35 | 35 | 245 | 245 | 245 |
| 8 | 9 | 3 | 24 | 27 | 192 | 243 | 216 |
| 10 | 10 | 1 | 10 | 10 | 100 | 100 | 100 |
| | | **N = 40** | **192** | **197** | **1118** | **1169** | |

# Ejercicio práctico: cálculo de la covarianza

| $x_i$ | $y_i$ | $n_i$ | $x_i \times n_i$ | $y_i \times n_i$ | $x^2_i \times n_i$ | $y^2_i \times n_i$ | $x_i \times y_i \times n_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 4 | 8 | 4 | 16 | 8 |
| 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 45 | 30 |
| 4 | 2 | 4 | 16 | 8 | 64 | 16 | 32 |
| 4 | 4 | 5 | 20 | 20 | 80 | 80 | 80 |
| 5 | 6 | 5 | 25 | 30 | 125 | 180 | 150 |
| 6 | 5 | 4 | 24 | 20 | 144 | 100 | 120 |
| 6 | 6 | 4 | 24 | 24 | 144 | 144 | 144 |
| 7 | 7 | 5 | 35 | 35 | 245 | 245 | 245 |
| 8 | 9 | 3 | 24 | 27 | 192 | 243 | 216 |
| 10 | 10 | 1 | 10 | 10 | 100 | 100 | 100 |
| | | **N = 40** | **192** | **197** | **1118** | **1169** | **1125** |

# Ejercicio práctico

## Cálculo de la covarianza:

$$\sigma_{xy} = \frac{1125}{40} - 4{,}8 \cdot 4{,}925 = 4{,}485$$

# Ejercicio práctico: fórmula

Cálculo del COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON:

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

# Ejercicio práctico

Cálculo del COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON:

$$r = \frac{4,485}{2,21 \cdot 2,23} = \mathbf{0,91}$$

# Ejercicio práctico: interpretación

Con un coeficiente de correlación de **0,91** obtenemos una correlación positiva lineal fuerte entre las notas en Matemáticas y las notas en Música. Es decir, mejores notas en Matemáticas supone también obtener mejores notas en Música y viceversa… Y también a la inversa… Peores notas en Matemáticas supone peores notas en Música y viceversa.

# Ejercicio práctico: fórmula

Cálculo del COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN:

$$R^2 = r^2$$

$$R^2 = 0{,}91^2$$

$$R^2 = \mathbf{0{,}8281}$$

# Ejercicio práctico: interpretación

Obteniendo un coeficiente de determinación de **0,82** significa que el **82%** de la variabilidad en las calificaciones de los estudiantes en Matemáticas puede ser explicada por las calificaciones en Música y viceversa. Es decir, las calificaciones en Matemáticas y Música están altamente relacionadas, y el 82% de la variabilidad en las calificaciones de una asignatura puede ser explicada por las calificaciones en la otra asignatura.