

# Medidas de posición central y variabilidad

# Medidas de posición central

- Corresponden a estadísticos que se emplean para describir un cierto conjunto de datos, ya sea que correspondan a la población o a la muestra.
- De las medidas más conocidas está la media aritmética, o promedio, la cual es muy empleada para describir el comportamiento de los datos.

# Medidas de posición central

- Son valores representativos de un conjunto de datos, de modo que cuando el conjunto de datos se ordena ascendentemente, estos valores tienden a localizarse hacia el centro del conjunto.
- “...*un valor medio es, en cierto sentido, un valor representativo de un conjunto de datos.*”

# La media aritmética

- La media aritmética de un conjunto de datos es la suma de los datos entre el número de datos.
- “...es la medida de posición más importante en estadística y la de más uso, por su fácil cálculo e interpretación.”

# La media aritmética

- Media aritmética poblacional:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{N}$$

- Media aritmética muestral:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

# Medidas de posición central

## MEDIA ARITMÉTICA (PROMEDIO)

Valor medio de todos los valores  
que toma la variable estadística de  
una serie de datos.

Consiste en la suma de los valores entre el número de datos.

E5						
1	Estudiante	Edad				
2	1	23				
3	2	32				
4	3	36				
5	4	25				
6	5	26				
7	6	22				
8	7	27				
9	8	21				
10	9	32				
11	10	22				
12						
13						
14						

# La media ponderada

- Caso de valores repetidos:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k X_i f_i}{n}$$

- Caso de valores con diferente importancia:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k X_i w_i}{\sum_{i=1}^k w_i}$$

# La media geométrica

- Es la raíz enésima del producto de las  $n$  observaciones que componen un conjunto de datos.

*“...se emplea cuando se desea calcular el promedio de razones, tasas de variación promedio, tasas de crecimiento promedio, etc.”*

$$Mg = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * \dots x_n}$$



# La moda

- La moda es el valor que más se repite en el conjunto de datos.

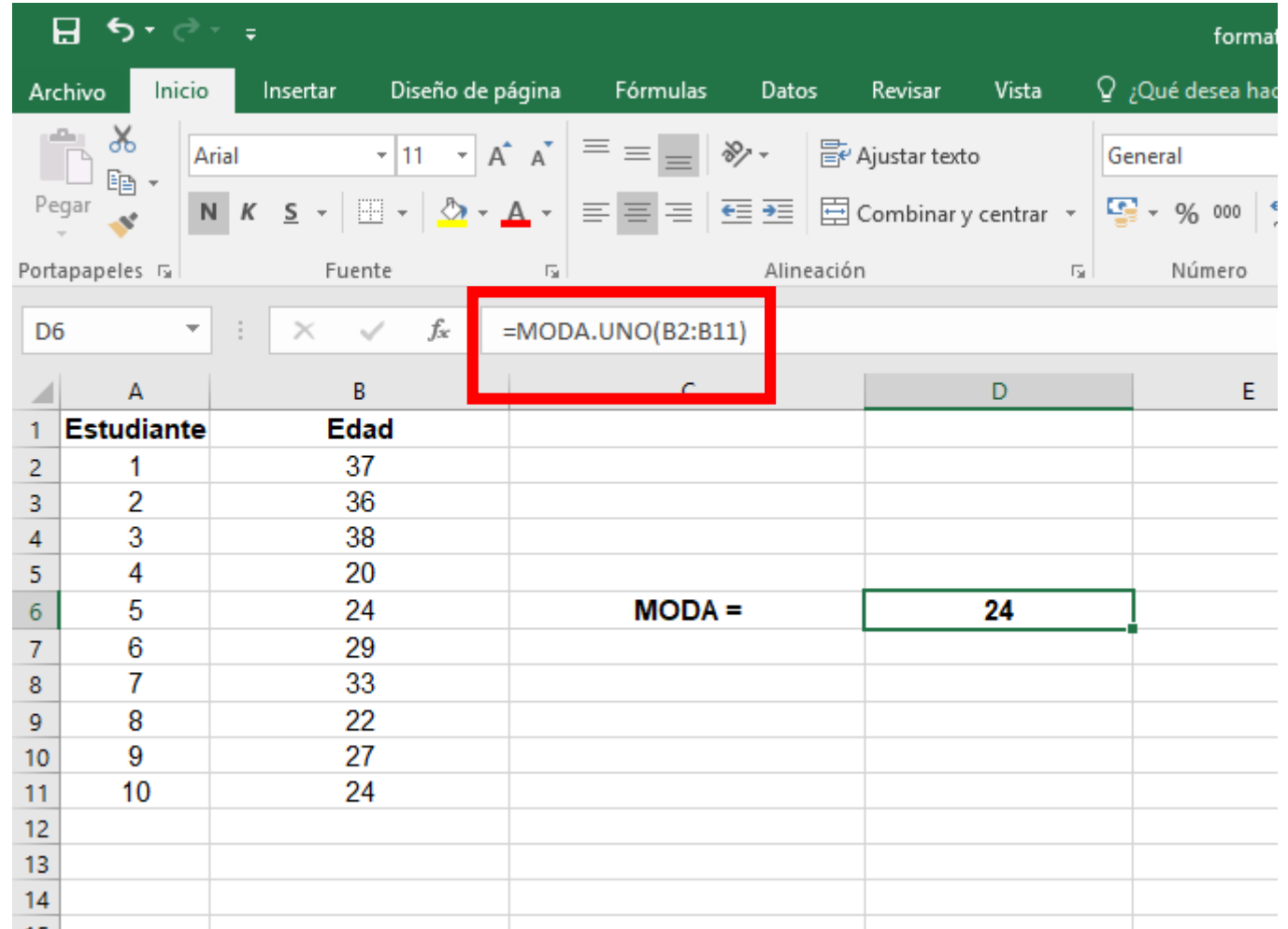
“...se puede obtener por una simple observación de los datos, es decir, se determina con gran facilidad.”

“...podrían no tener moda, si ningún valor aparece más de una vez, pero también puede tener una o varias modas.”

# Medidas de posición central

## MODA

Es el valor que más se repite en un conjunto de datos.



The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The formula bar at the top displays `=MODA.ÚNO(B2:B11)`, which is highlighted with a red rectangle. Below the formula bar, a table of student ages is shown. The table has two columns: 'Estudiante' (Student) and 'Edad' (Age). The data rows are numbered 1 to 11. The value 24 appears twice in the 'Edad' column, which is the mode. The result of the formula, 24, is displayed in cell D6, also highlighted with a green rectangle.

	A	B	C	D	E
1	Estudiante	Edad			
2	1	37			
3	2	36			
4	3	38			
5	4	20			
6	5	24	MODA =	24	
7	6	29			
8	7	33			
9	8	22			
10	9	27			
11	10	24			
12					
13					
14					

# La mediana

- Es una medida de posición que divide a la serie de valores en dos partes iguales, un cincuenta por ciento que es mayor o igual a la mediana y otro cincuenta por ciento que es menor o igual que ella.

“...en una serie de datos no agrupados se ordena los datos en una forma creciente y luego se ubica la posición que esta ocupa en esa serie de datos para ello se determina si la serie de datos es par o impar.”

# La mediana

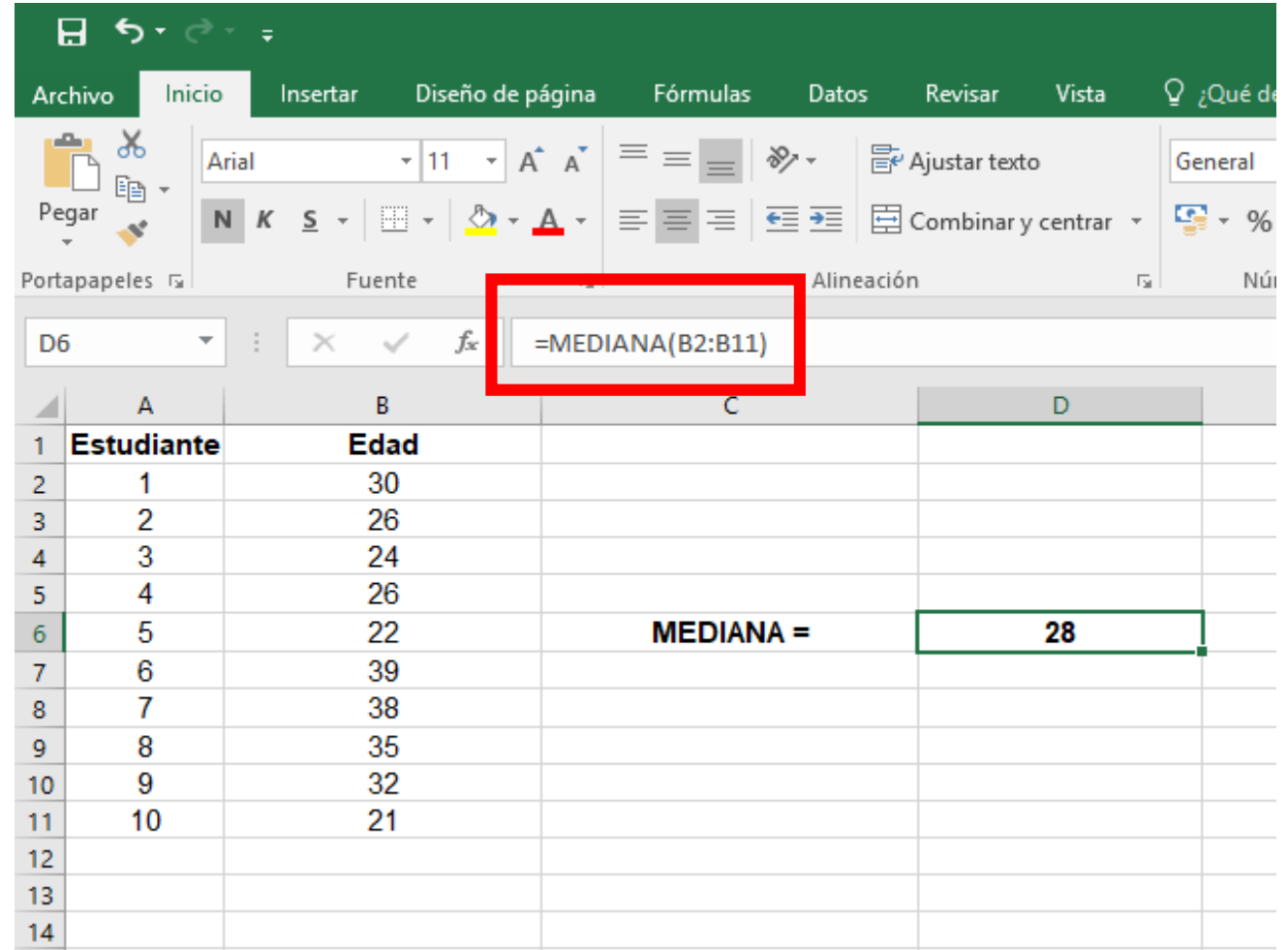
- Si el número  $N$  es el número de datos de serie, entonces la posición de la mediana será:

$$P_{Med} = \frac{N + 1}{2}$$

# Medidas de posición central

## MEDIANA

Es una medida de posición que divide a la serie de valores en dos partes iguales, 50% mayor o igual que la mediana y 50% menor o igual que ella.

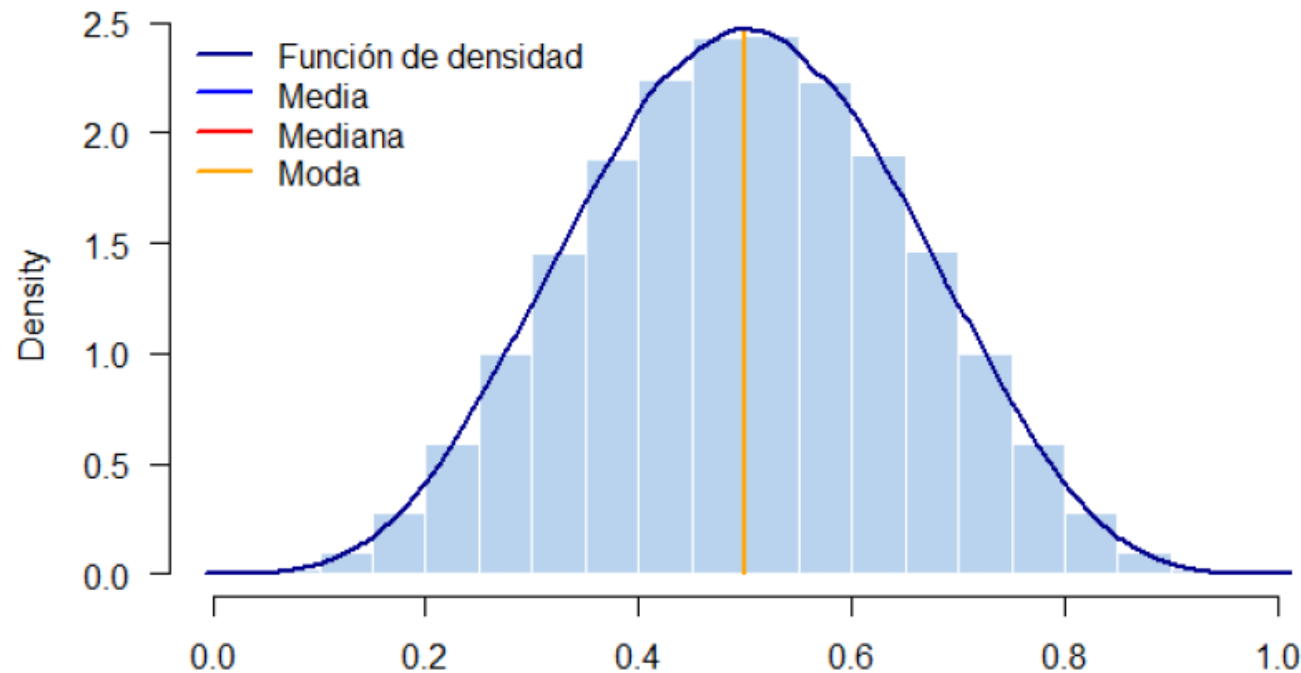


The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The formula bar at the top displays the formula `=MEDIANA(B2:B11)`, which is highlighted with a red rectangle. Below the formula bar, a table is visible with the following data:

	A	B	C	D
1	<b>Estudiante</b>	<b>Edad</b>		
2	1	30		
3	2	26		
4	3	24		
5	4	26		
6	5	22	<b>MEDIANA =</b>	<b>28</b>
7	6	39		
8	7	38		
9	8	35		
10	9	32		
11	10	21		
12				
13				
14				

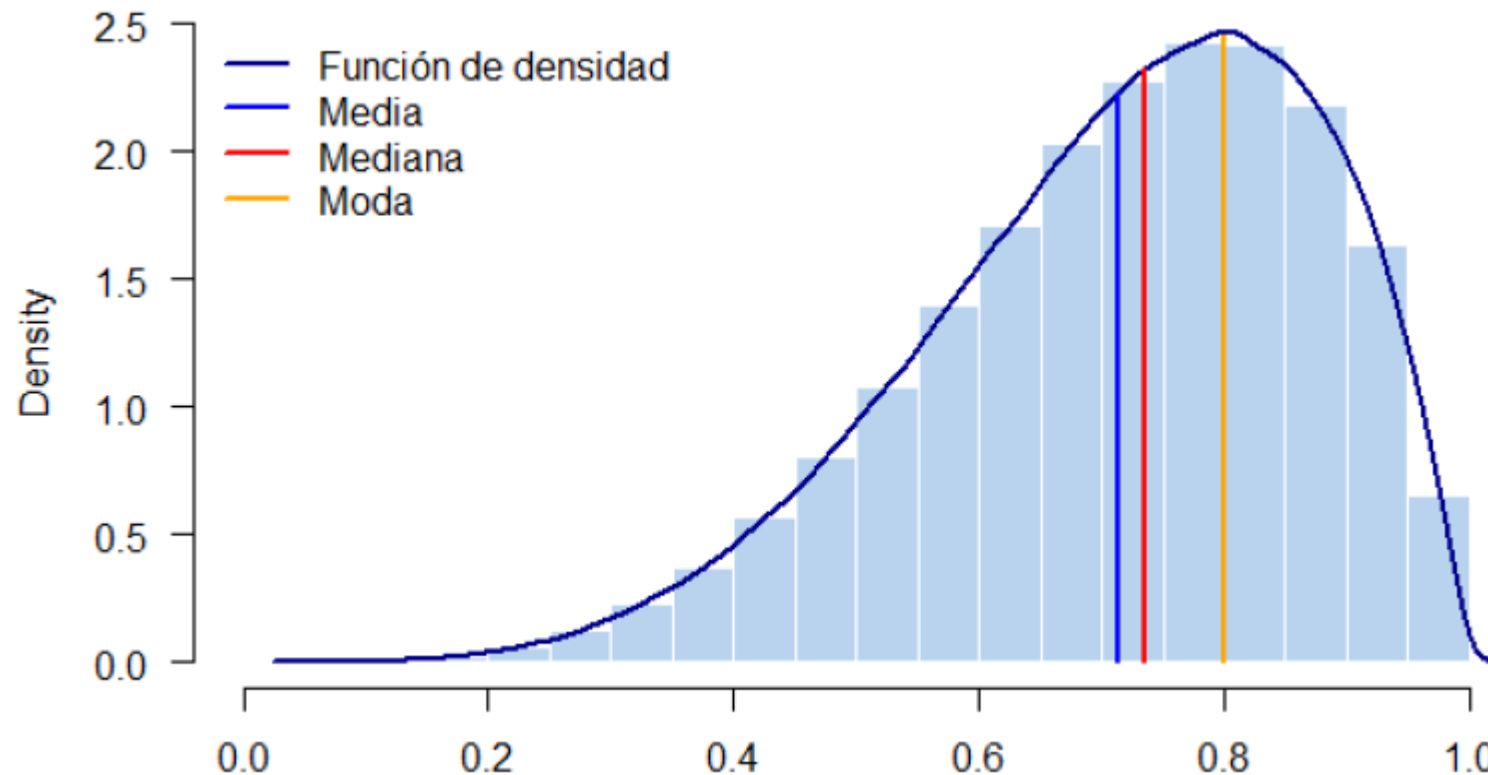
# Interpretación y uso de las M.P.C.

- Simetría: si existe la misma cantidad de valores a la derecha que a la izquierda de la media y, por tanto, hay igual cantidad de desviaciones positiva como negativas.



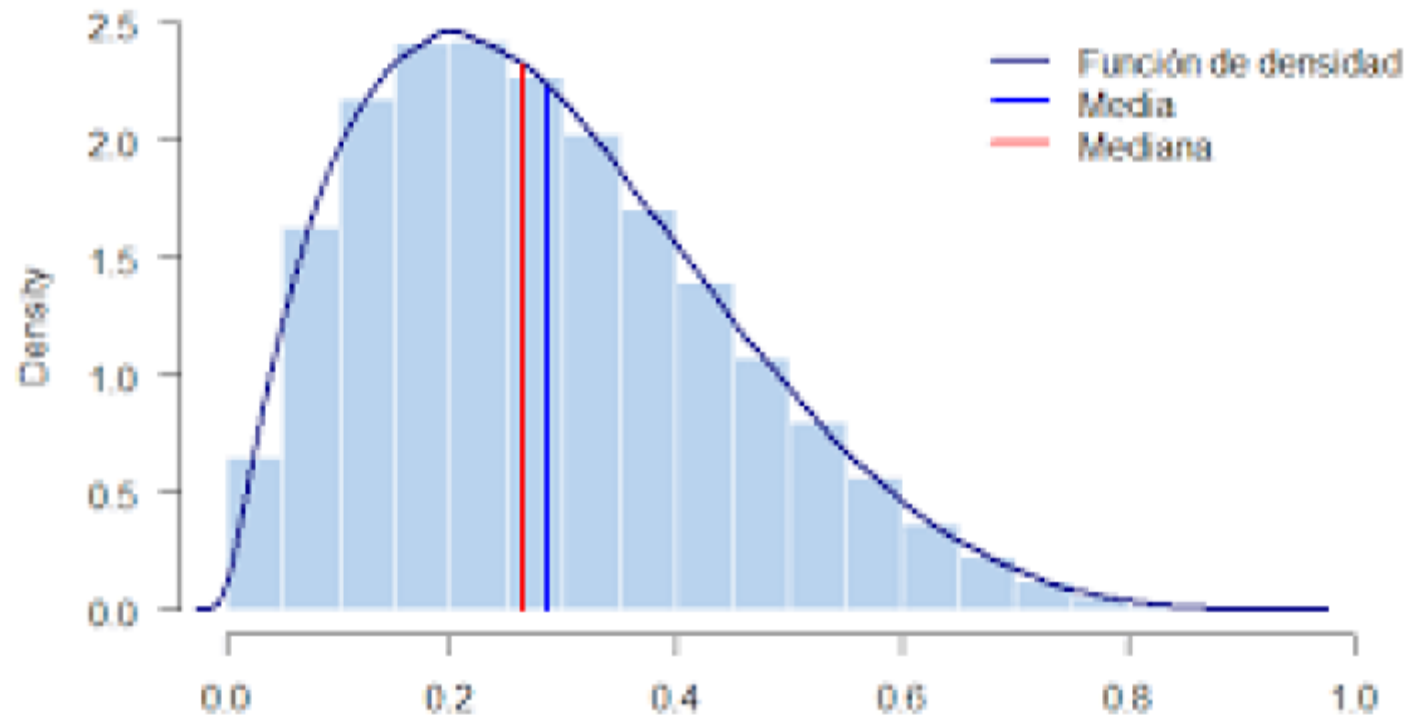
# Interpretación y uso de las M.P.C.

- Asimetría negativa: asimétrica negativa, o a la izquierda, si la cola con respecto a la media es más larga que la de la derecha.



# Interpretación y uso de las M.P.C.

- Asimetría positiva: o a la derecha, si la cola derecha con respecto a la media es más larga que la de la izquierda.





# Medidas de variabilidad

- La dispersión o variabilidad en un conjunto de datos se refiere a que los valores son distintos unos de otros La idea es establecer algún tipo de medida de esa variabilidad, que permita saber qué tan homogéneos o qué tan heterogéneos es el conjunto de datos.

# Medidas de variabilidad

- Las medidas de dispersión pueden ser clasificadas en dos grandes grupos:

*Absolutas vienen expresadas en las mismas medidas de la serie de datos desviación estándar y la varianza.*

*Relativas relaciones entre medidas de dispersión absolutas y medidas de tendencia central multiplicadas por 100 expresadas en porcentaje coeficiente de variación.*

# Rango o amplitud total

- Diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de un conjunto de datos.
- “...es la medida de dispersión más sencilla”

# Varianza

- Medida de variabilidad que consiste en la media aritmética del cuadrado de las desviaciones de un conjunto de datos con respecto a su media.

*“...es de las medidas de dispersión más utilizadas en la estadística”*

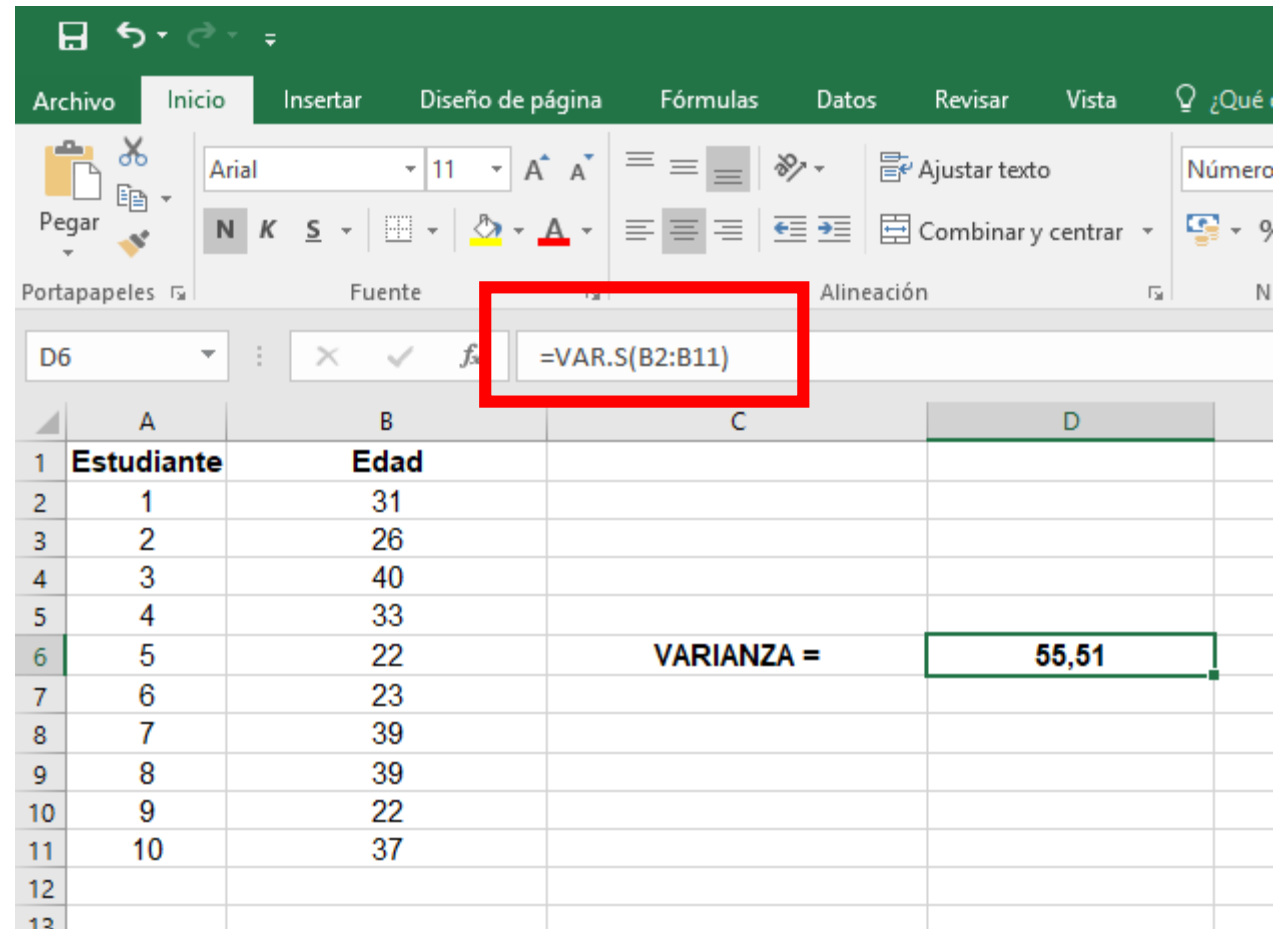
*Se expresa como*

$$\sigma^2 \text{ o } s^2$$

# Medidas de variabilidad

## VARIANZA

Consiste en la media aritmética del cuadrado de las desviaciones de un conjunto de datos con respecto a su media.



The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The formula bar at the top displays `=VAR.S(B2:B11)`, which is highlighted with a red rectangle. Below the formula bar, a table is visible with the following data:

	A	B	C	D
1	Estudiante	Edad		
2	1	31		
3	2	26		
4	3	40		
5	4	33		
6	5	22	VARIANZA =	55,51
7	6	23		
8	7	39		
9	8	39		
10	9	22		
11	10	37		
12				
13				

# Desviación estándar

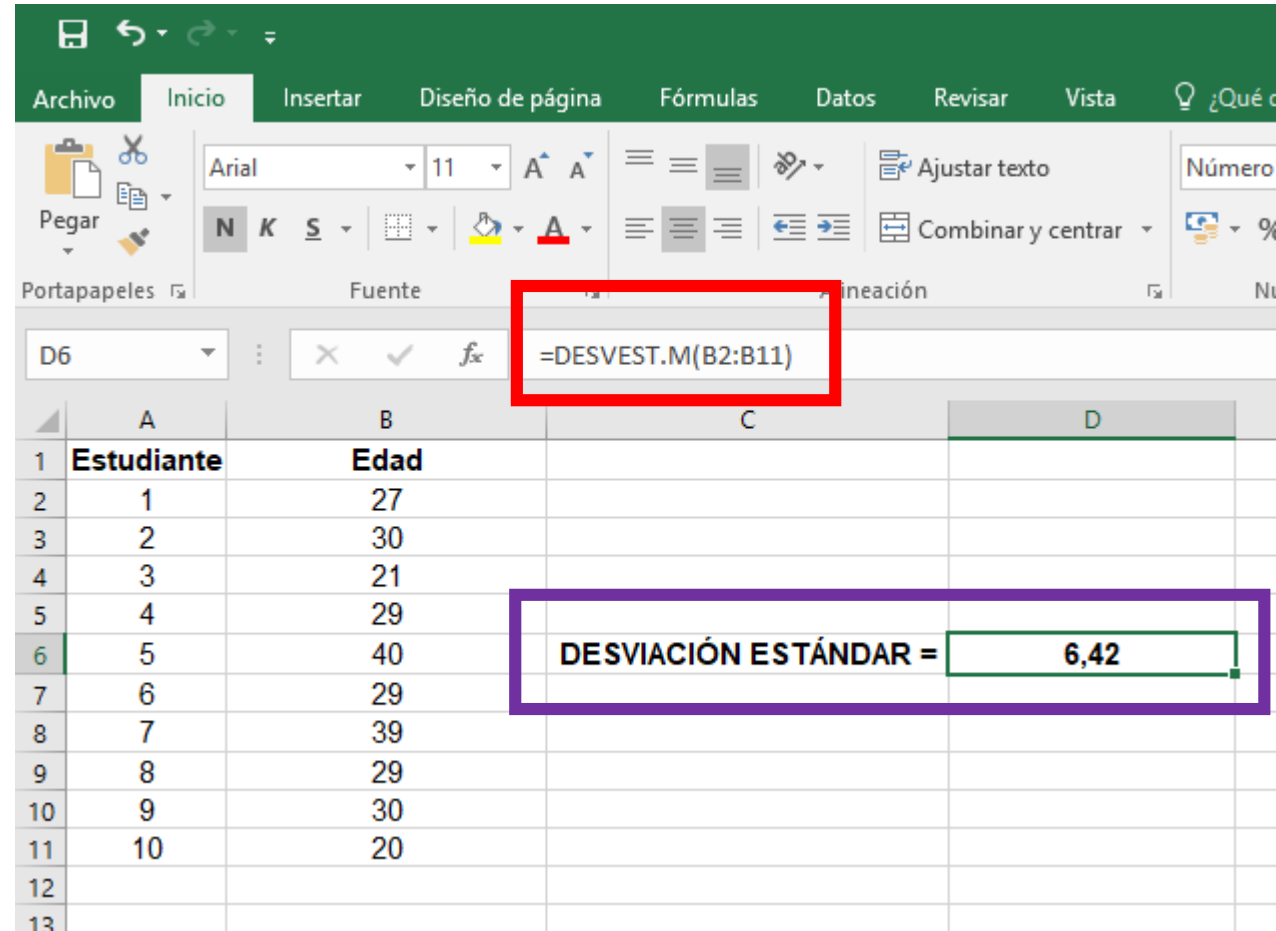
- Medida de variabilidad que consiste en la raíz cuadrada de la varianza.

*“...se designa con la letra griega minúscula  $\sigma$  (sigma =  $\sigma$ ) cuando se trabaja con población y con la letra  $s$  cuando se trabaja con una muestra”.*

# Medidas de variabilidad

## DESVIACIÓN ESTÁNDAR

Medida de variabilidad que consiste en la raíz cuadrada de la varianza.



The screenshot shows the Excel interface with the 'Inicio' tab selected. The formula bar displays `=DESVEST.M(B2:B11)`, which is highlighted with a red box. Below the formula bar, a table lists student ages. To the right of the table, a purple box highlights the text 'DESVIACIÓN ESTÁNDAR =' followed by a green box containing the result '6,42'.

	A	B	C	D
1	Estudiante	Edad		
2	1	27		
3	2	30		
4	3	21		
5	4	29		
6	5	40		
7	6	29		
8	7	39		
9	8	29		
10	9	30		
11	10	20		
12				
13				

DESVIACIÓN ESTÁNDAR = 6,42

# Coeficiente de variación

- Es el cociente de la desviación estándar entre la media de un conjunto de datos y muestra la variabilidad relativa de un conjunto de datos.
- Para población:  $CV = \frac{\sigma}{\mu} \times 100$
- Para muestra:  $CV = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$



# Medidas de variabilidad

## COEFICIENTE DE VARIACIÓN

Cociente de la desviación estándar entre la media aritmética. Muestra la variabilidad relativa del conjunto de datos.

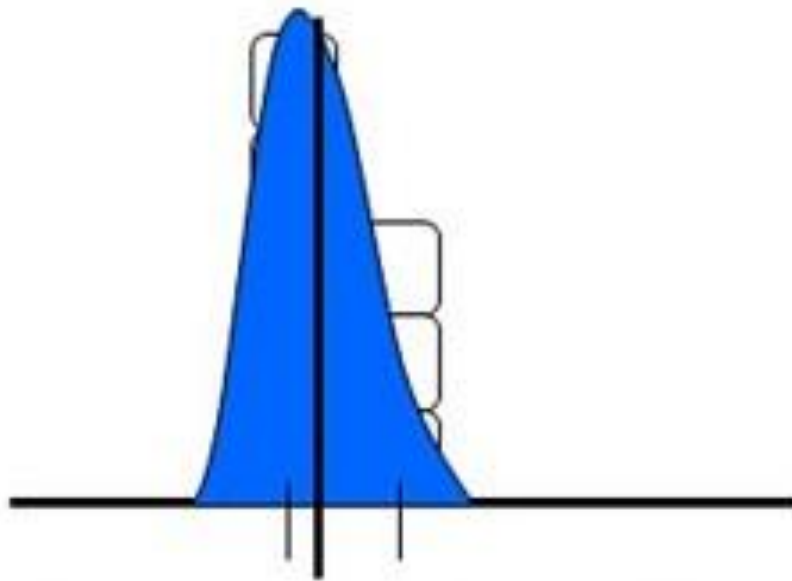
Formulario de Excel			
Inicio			
Portapapeles	Fuente	Alineación	Número
D8			
	A	B	C
1	Estudiante	Edad	
2	1	36	
3	2	28	
4	3	37	
5	4	35	
6	5	34	
7	6	39	
8	7	34	
9	8	23	
10	9	29	
11	10	29	
12			
13			

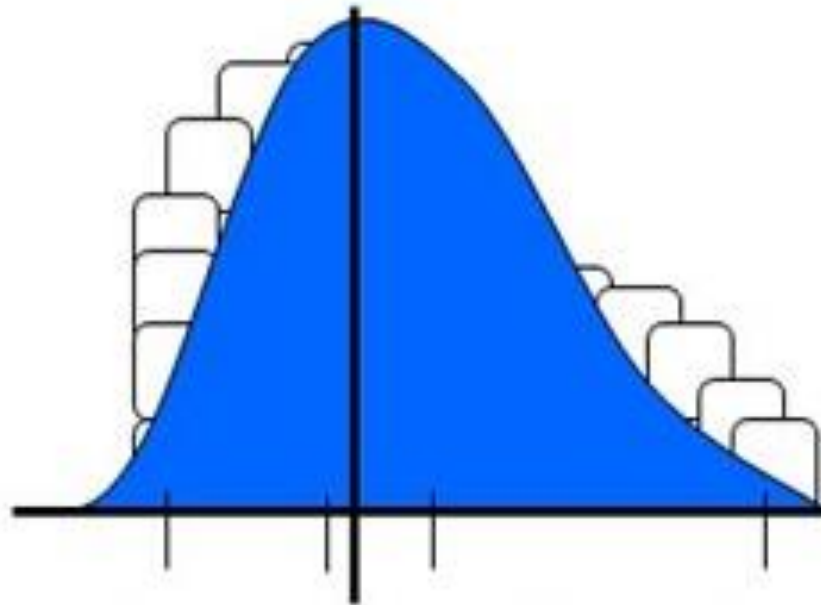
MEDIA ARITMÉTICA =	32,4
DESVIACIÓN ESTÁNDAR =	4,95
COEFICIENTE DE VARIACIÓN =	15,27%

# Medidas de variabilidad

Ejemplo de dos conjuntos de datos con igual media



**Datos con baja dispersión**



**Datos con alta dispersión**

# Medidas de variabilidad

formato - Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas **Datos** Revisar Vista ¿Qué desea hacer?

Obtener datos externos Nueva consulta Desde una tabla Fuentes recientes Obtener y transformar Actualizar todo Conexiones Propiedades Editar vínculos Ordenar Filtro Volver a aplicar Avanzadas Herramientas de datos Texto en columnas Análisis de hipótesis Previsión Agrupar Desagrupar Subtotal Esquema Análisis

H20

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	<b>Estudiante</b>	<b>Edad</b>										
2	1	26										
3	2	23										
4	3	20										
5	4	28										
6	5	31										
7	6	34										
8	7	37										
9	8	38										
10	9	26										
11	10	26										
12												
13												
14												
15												
16												

Columna1

Media	25,4
Error típico	1,30128142
Mediana	24,5
Moda	25
Desviación estándar	4,115013163
Varianza de la muestra	16,93333333
Curtosis	0,716865362
Coeficiente de asimetría	1,13708843
Rango	13
Mínimo	21
Máximo	34
Suma	254
Cuenta	10

# Bibliografía

- ▣ Rodríguez Franco, Jesús, Pierdant Rodríguez, Alberto Isaac. Estadística para administración. (Primera Edición). México: Grupo Editorial Patria. (2014).
- ▣ Leandro Oviedo Gabriel. Estadística y Probabilidad con aplicaciones. (Primera Edición). Costa Rica: Publitex Grupo Editorial S.A. (2014).