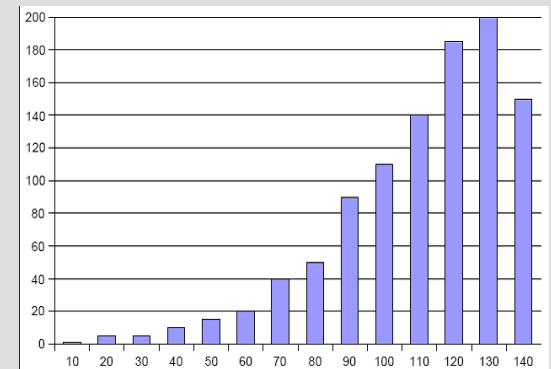
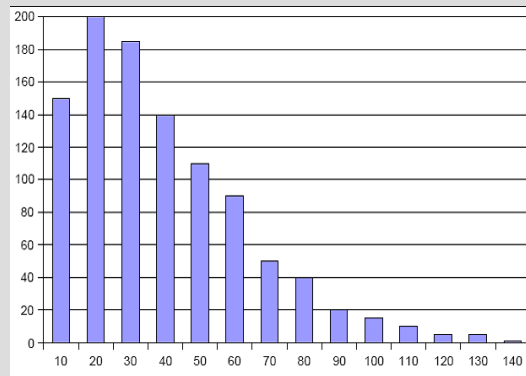
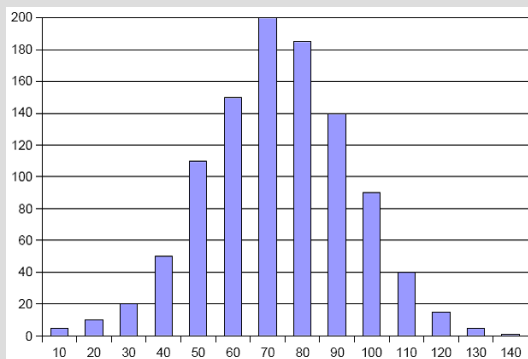


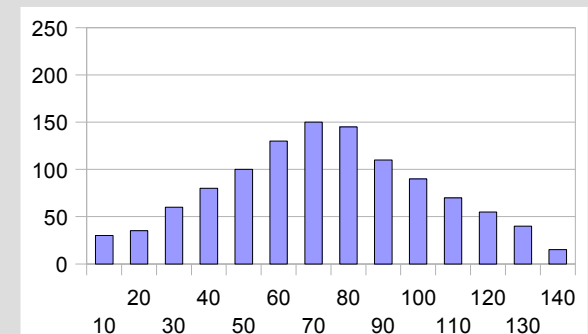
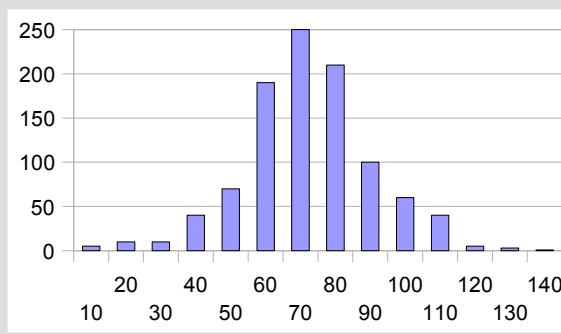
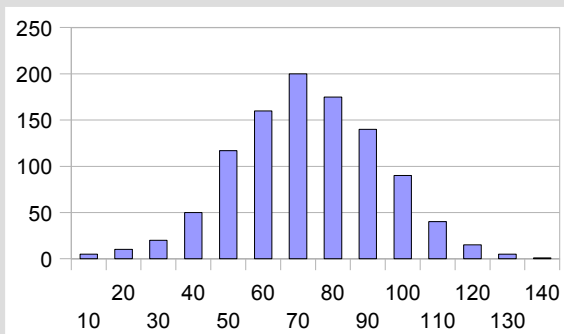
# Mesures de simetria i apuntament

- Els estadístics de simetria i apuntament donen una mesura de la “forma” d'una distribució de freqüències (només per a dades quantitatives)

## Tipus de simetria



## Tipus d'apuntament



# Mesures de simetria i apuntament

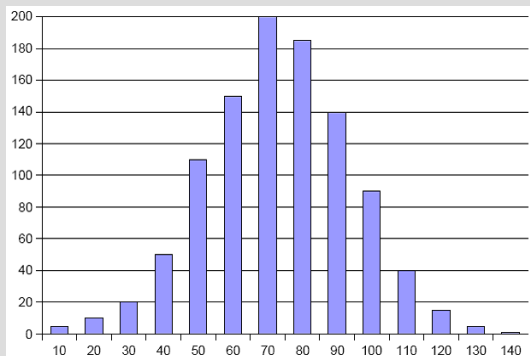
– Mesura de simetria: **coeficient de simetria**

$$g_1 = \frac{m_3}{s^3} \quad m_3 = \frac{(x_1 - \bar{x})^3 \cdot n_1 + (x_2 - \bar{x})^3 \cdot n_2 + \dots + (x_k - \bar{x})^3 \cdot n_k}{n}$$

$s$  = desviació típica

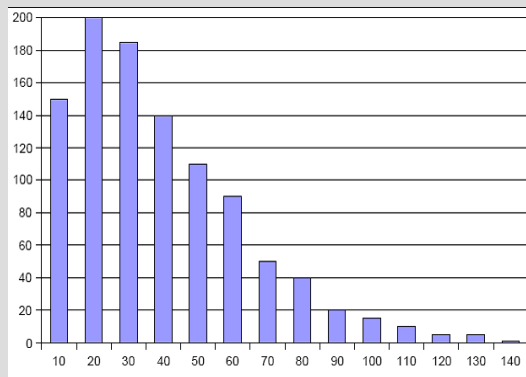
$\bar{x}$  = mitjana

Tipus de simetria:



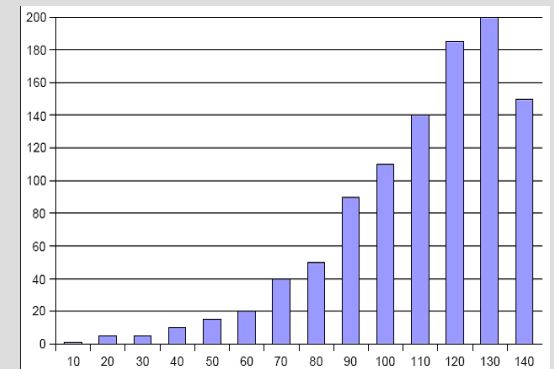
distribució simètrica

$$g_1 = 0$$



distribució asimètrica per la dreta (asimetria positiva)

$$g_1 > 0$$



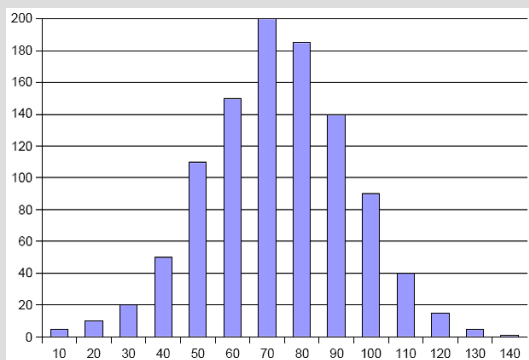
distribució asimètrica per l'esquerra (asimetria negativa)

$$g_1 < 0$$

# Mesures de simetria i apuntament

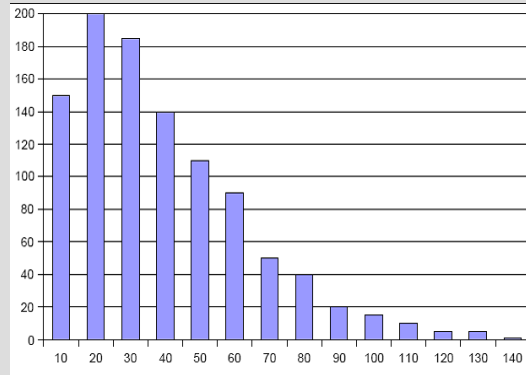
## – Mesura de simetria:

Relació entre la simetria i les mesures de tendència central:



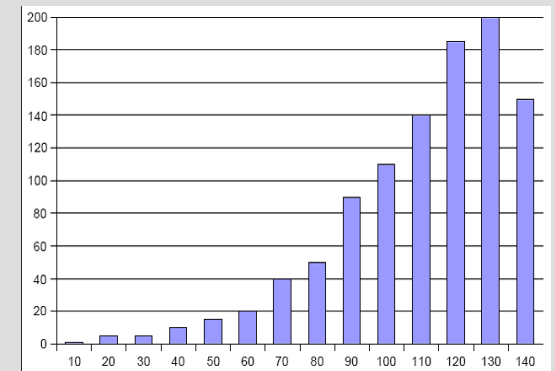
distribució simètrica

$\text{Moda} \approx \text{Mediana} \approx \text{Mitjana}$



distribució asimètrica per la dreta (asimetria positiva)

$\text{Moda} < \text{Mediana} < \text{Mitjana}$



distribució asimètrica per l'esquerra (asimetria negativa)

$\text{Moda} > \text{Mediana} > \text{Mitjana}$

# Mesures de simetria i apuntament

## – Mesura de simetria: Exemple

Dades brutes

7
5
9
7
8
6
8
8
4
8

$$\bar{x} = \frac{7+5+\dots+8}{10} = 7$$

$$Var\ x = \frac{7^2+5^2+\dots+8^2}{10} - 7^2 = 2,2$$

$$s = \sqrt{2,2} = 1,48$$

$$m_3 = \frac{(7-7)^3 + (5-7)^3 + \dots + (8-7)^3}{10} = -2,4$$

$$g_1 = \frac{m_3}{s^3} = \frac{-2,4}{1,48^3} = -0,74 < 0 \rightarrow \text{asimetria negativa (per l'esquerra)}$$

10 valors

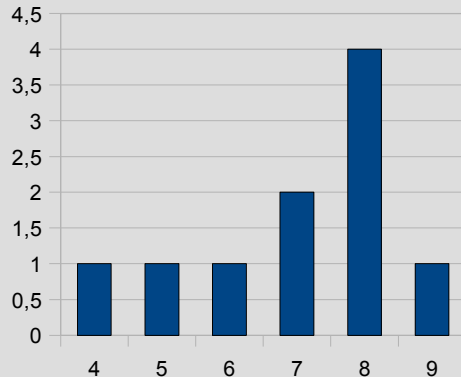
# Mesures de simetria i apuntament

## – Mesura de simetria: Exemple

Taula de freqüències

$x_i$	$n_i$
4	1
5	1
6	1
7	2
8	4
9	1

$n=10$



$$\bar{x} = \frac{4 \cdot 1 + 5 \cdot 1 + \dots + 9 \cdot 1}{10} = 7$$

$$Var x = \frac{4^2 \cdot 1 + 5^2 \cdot 1 + \dots + 9^2 \cdot 1}{10} - 7^2 = 2,2$$

$$s = \sqrt{2,2} = 1,48$$

$$m_3 = \frac{(4-7)^3 \cdot 1 + (5-7)^3 \cdot 1 + \dots + (9-7)^3 \cdot 1}{10} = -2,4$$

$$g_1 = \frac{m_3}{s^3} = \frac{-2,4}{1,48^3} = -0,74 < 0 \rightarrow \text{asimetria negativa (per l'esquerra)}$$

$$\text{Moda}=8 > \text{Mediana}=7 = \text{Mitjana}=7$$

# Mesures de simetria i apuntament

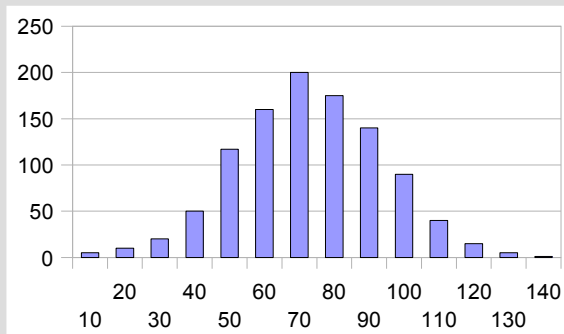
– Mesura d'apuntament: **coeficient d'apuntament (curtosis)**

$$g_2 = \frac{m_4}{s^4} - 3 \quad m_4 = \frac{(x_1 - \bar{x})^4 \cdot n_1 + (x_2 - \bar{x})^4 \cdot n_2 + \dots + (x_k - \bar{x})^4 \cdot n_k}{n}$$

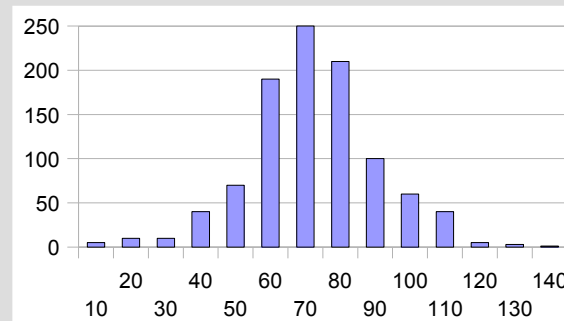
$s$  = desviació típica

$\bar{x}$  = mitjana

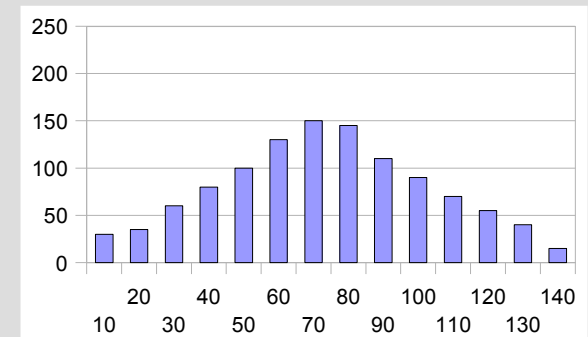
Tipus d'apuntament:



distribució normal  
(mesocúrtica)  
 $g_2 = 0$



distribució punxeguda  
(leptocúrtica)  
 $g_2 > 0$



distribució aplatada  
(platicúrtica)  
 $g_2 < 0$

# Mesures de simetria i apuntament

## – Mesura d'apuntament: Exemple

Dades brutes

7
5
9
7
8
6
8
8
4
8

$$\bar{x} = \frac{7+5+\dots+8}{10} = 7$$

$$Var\ x = \frac{7^2+5^2+\dots+8^2}{10} - 7^2 = 2,2$$

$$s = \sqrt{2,2} = 1,48$$

$$m_4 = \frac{(7-7)^4 + (5-7)^4 + \dots + (8-7)^4}{10} = 11,8$$

$$g_2 = \frac{m_4}{s^4} - 3 = \frac{11,8}{1,48^4} - 3 = -0,54 < 0 \rightarrow \text{distribució platicúrtica}$$

10 valors

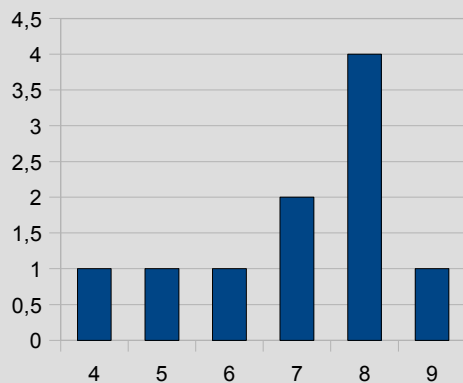
# Mesures de simetria i apuntament

## – Mesura d'apuntament: Exemple

Taula de freqüències

$x_i$	$n_i$
4	1
5	1
6	1
7	2
8	4
9	1

$n=10$



$$\bar{x} = \frac{4 \cdot 1 + 5 \cdot 1 + \dots + 9 \cdot 1}{10} = 7$$

$$Var\ x = \frac{4^2 \cdot 1 + 5^2 \cdot 1 + \dots + 9^2 \cdot 1}{10} - 7^2 = 2,2$$

$$s = \sqrt{2,2} = 1,48$$

$$m_4 = \frac{(4-7)^4 \cdot 1 + (5-7)^4 \cdot 1 + \dots + (9-7)^4 \cdot 1}{10} = 11,8$$

$$g_2 = \frac{m_4}{s^4} - 3 = \frac{11,8}{1,48^4} - 3 = -0,54 < 0 \text{ distribució platicúrtica}$$