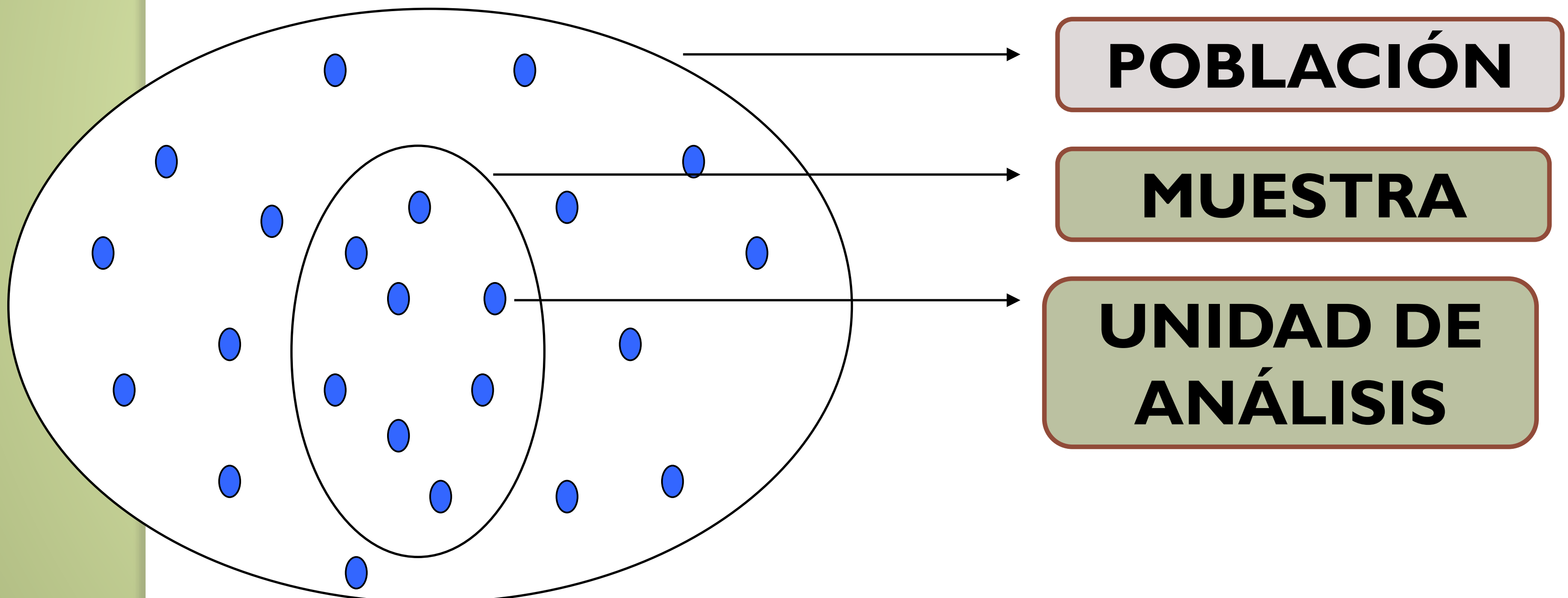
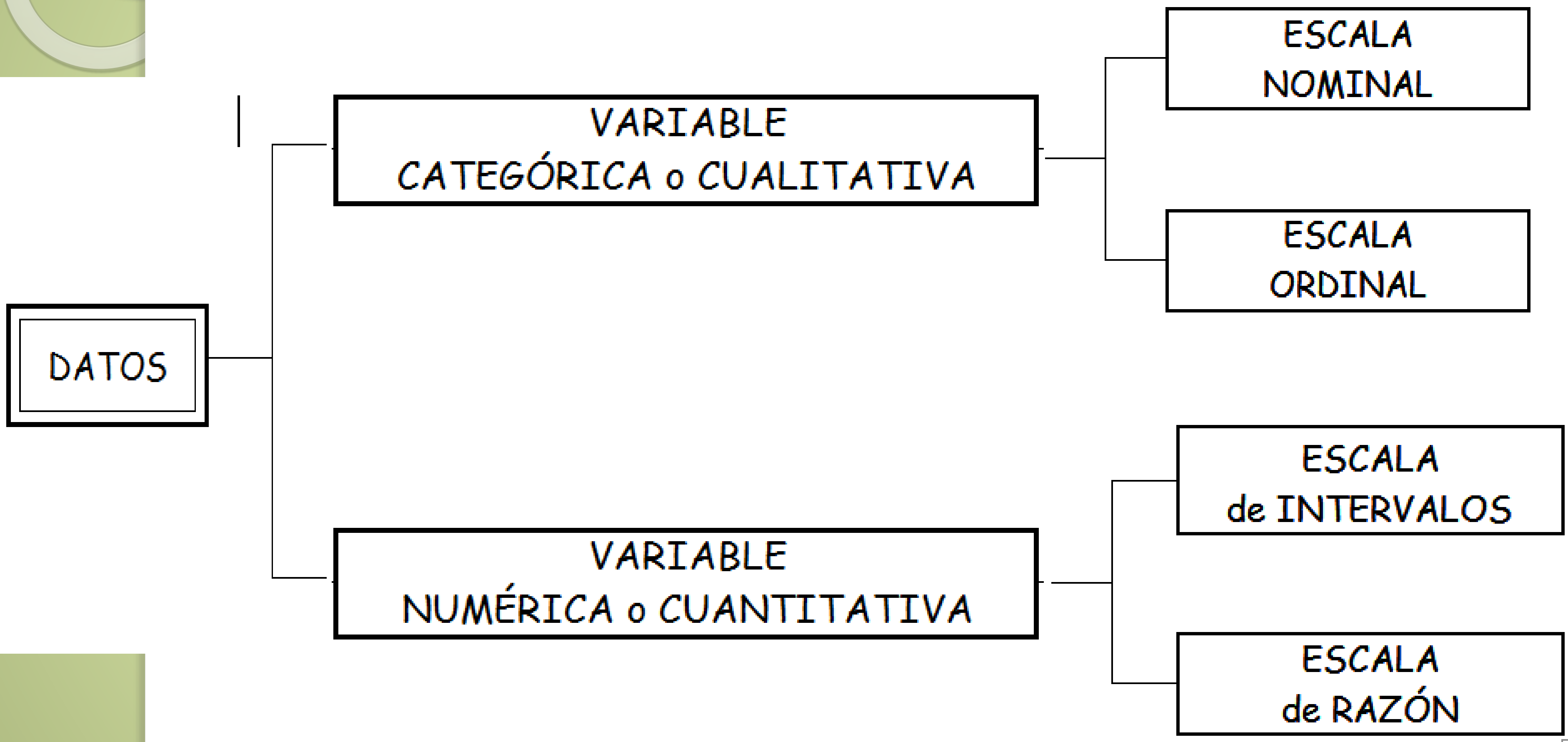
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Algunos conceptos imprescindibles



Tipos de datos y escala de medición



Estadística Descriptiva y Análisis de Datos

Presentación de Datos

*TEXTO

*TABLAS

*GRÁFICOS

DATOS SIN AGRUPAR

Variable cuantitativa con datos sin agrupar

- Sea X: ***"Número de cuadras caminadas por 14 alumnos de una escuela rural, para llegar cada mañana".***

5	5	5	6	8	4	4	2	1	8	6	6	4	5

- ***Primeramente ordenamos los datos***

1	2	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	8	8

Frecuencia absoluta- relativa

- **Frecuencia absoluta:**
- Es el número de veces que se presenta cada valor de la variable.

$$\sum_{i=1}^{m} f_i = n$$

- **Frecuencia relativa:**

Es el cociente entre la frecuencia absoluta fi y el número total de elementos n de la muestra.

$$f_{ri} = \frac{f_i}{n}$$

$$0 \leq f_{ri} \leq 1$$

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

X	f	F
1	1	1
2	1	2
4	3	5
5	4	9
6	3	12
8	2	14
Total	$\sum_i f_i = 14$	

Gráfico de bastones para una variable cuantitativa con datos sin agrupar

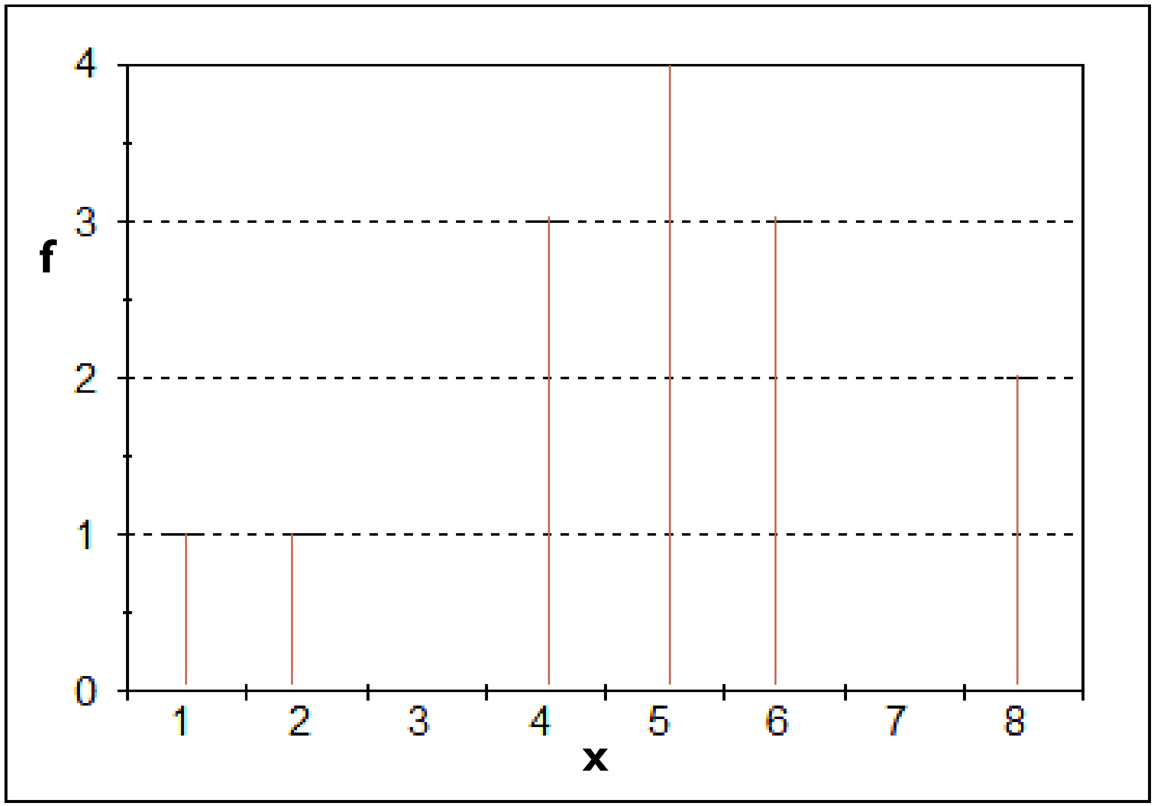


Gráfico de escalera para las F.A.

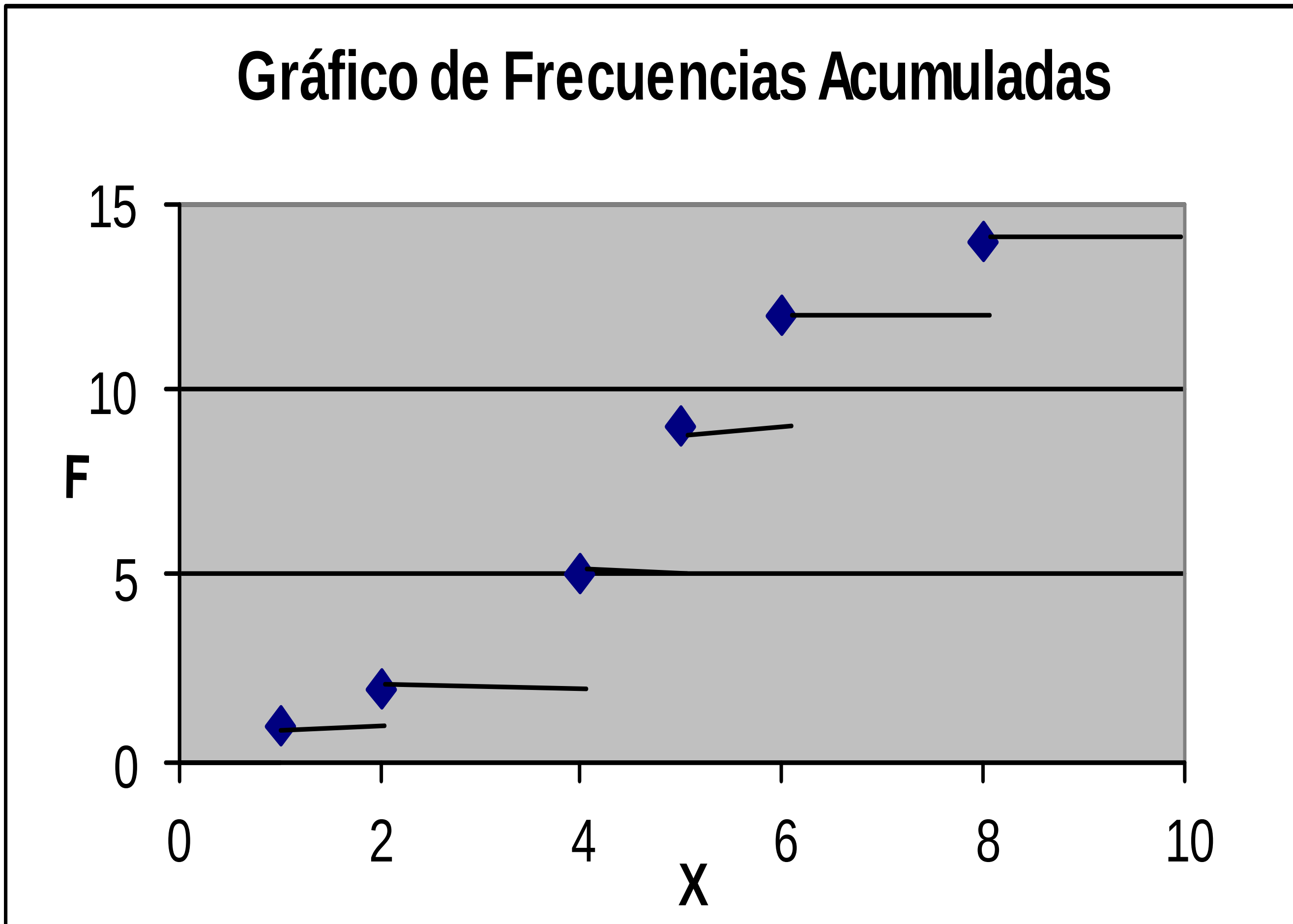


Gráfico de tronco y hojas o de Tallo y hojas

Se desea analizar cuánto demora un procesador X en guardar un archivo de cierto tamaño medido en segundos.

0,2	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,2
1,2	1,2	1,4	1,4	1,5	1,6	1,9	2,1	2,2	2,4
2,6	2,6	3,7	3,8	3,9					

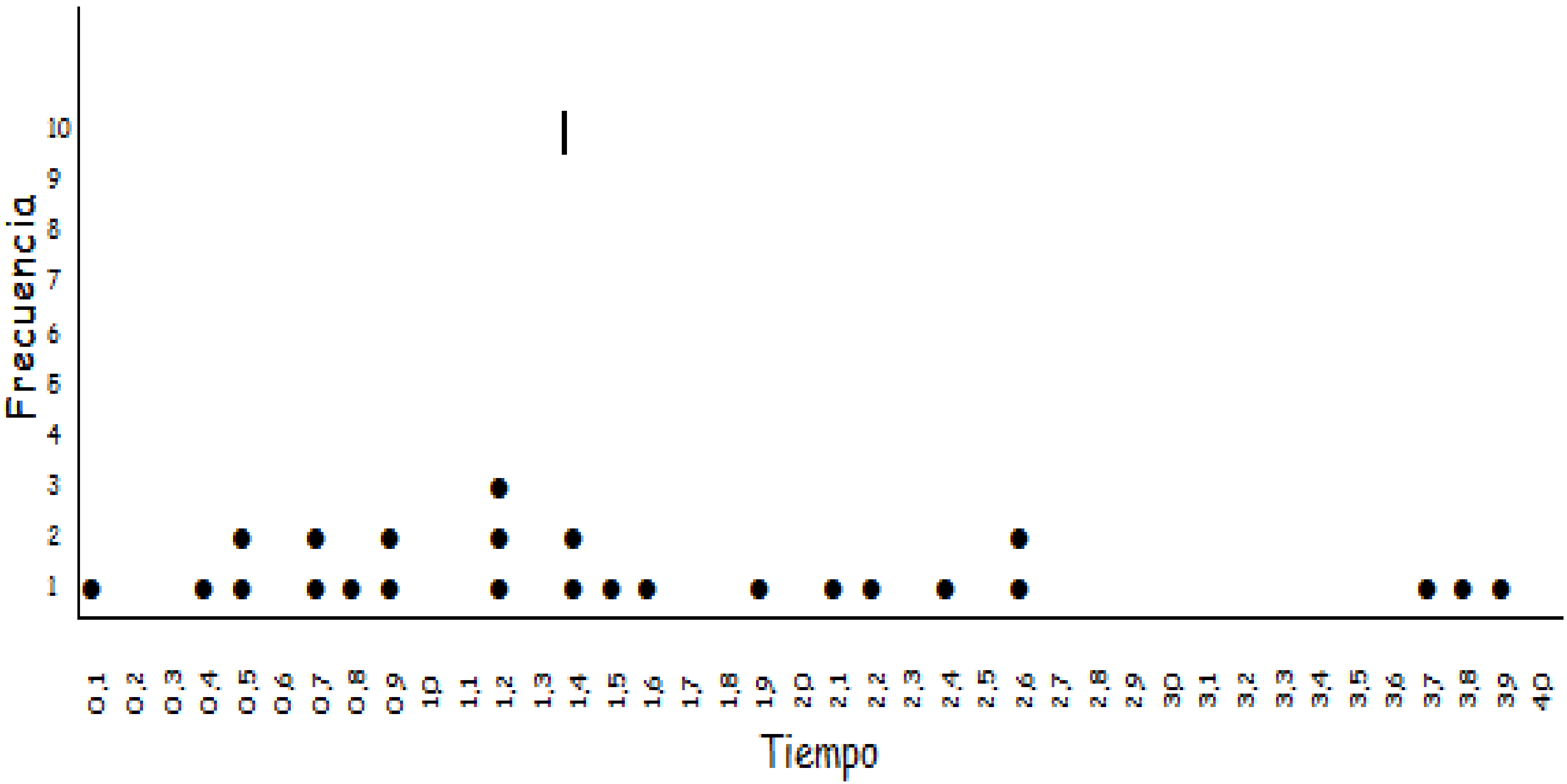
Troncos	Hojas	Frecuencia	Frecuencia relativa
0	2 4 5 5 7 7 8 9 9	9	0,36
1	2 2 2 4 4 5 6 9	8	0,32
2	1 2 4 6 6	5	0,20
3	7 8 9	3	0,12
		n = 25	1,00

```
Stem-and-Leaf Display for Tiempo: unit = 0,1    1|2 represents 1,2


    2      0|24
    9      0|5577899
   (5)     1|22244
   11      1|569
    8      2|124
    5      2|66
    3      3|
    3      3|789
```

DIAGRAMA DE PUNTOS

Tiempo de guardado de determinados archivos por un procesador X



Fuente: Datos hipotéticos

Ejemplo Variable cualitativa

En un estudio realizado por el Instituto del hierro y el acero de Estados Unidos durante el año 1992, se analizó las cantidades (en miles de toneladas) de importaciones de acero, en distintos países:

Principales fuentes de importaciones de acero en Estados Unidos durante 1992

Países x_i	Frecuencia simple absoluta f_i	Frecuencia simple relativa fr_i	Frecuencia simple relativa porcentual fr_i %
Bélgica y Luxemburgo	1247	0,3041	30,41 %
Japón	1072	0,2615	26,15 %
Alemania	460	0,1122	11,22 %
Canadá	367	0,0895	8,95 %
Francia	299	0,0729	7,29 %
Reino Unido	250	0,0610	6,10 %
Otros	405	0,0988	9,88 %
	n = 4100	1,0000	100,00 %

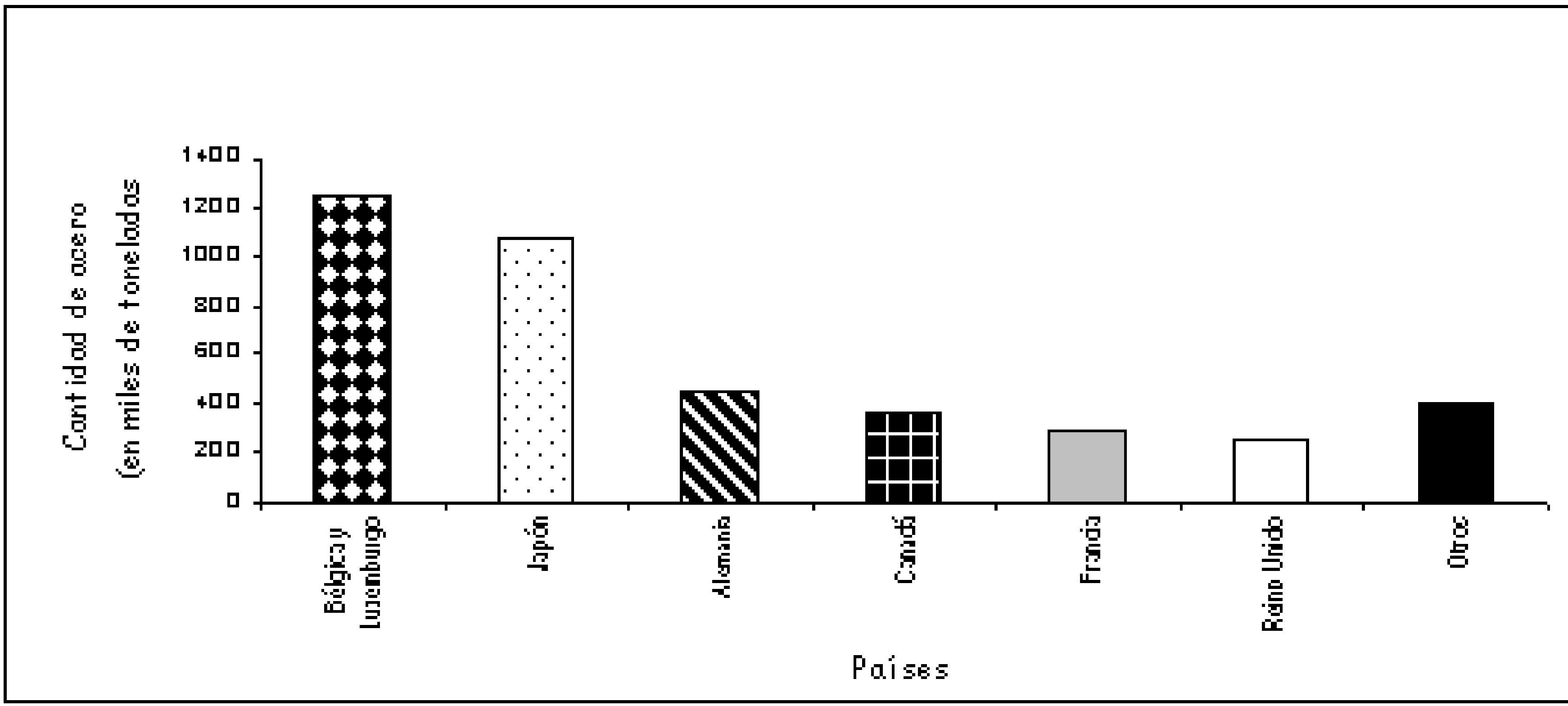
Fuente: U.S. Department of Commerce. Datos preparados por el American Iron and Steel Institute, publicados en Charting Steel's Progress in 1992.

Nota: Para poder operar con los datos de la tabla o referirnos a ella, podemos representar la característica a observar (países) mediante la variable X y a la modalidad i-ésima de dicha variable con la notación x_i.

GRÁFICOS

Gráfico de barras verticales

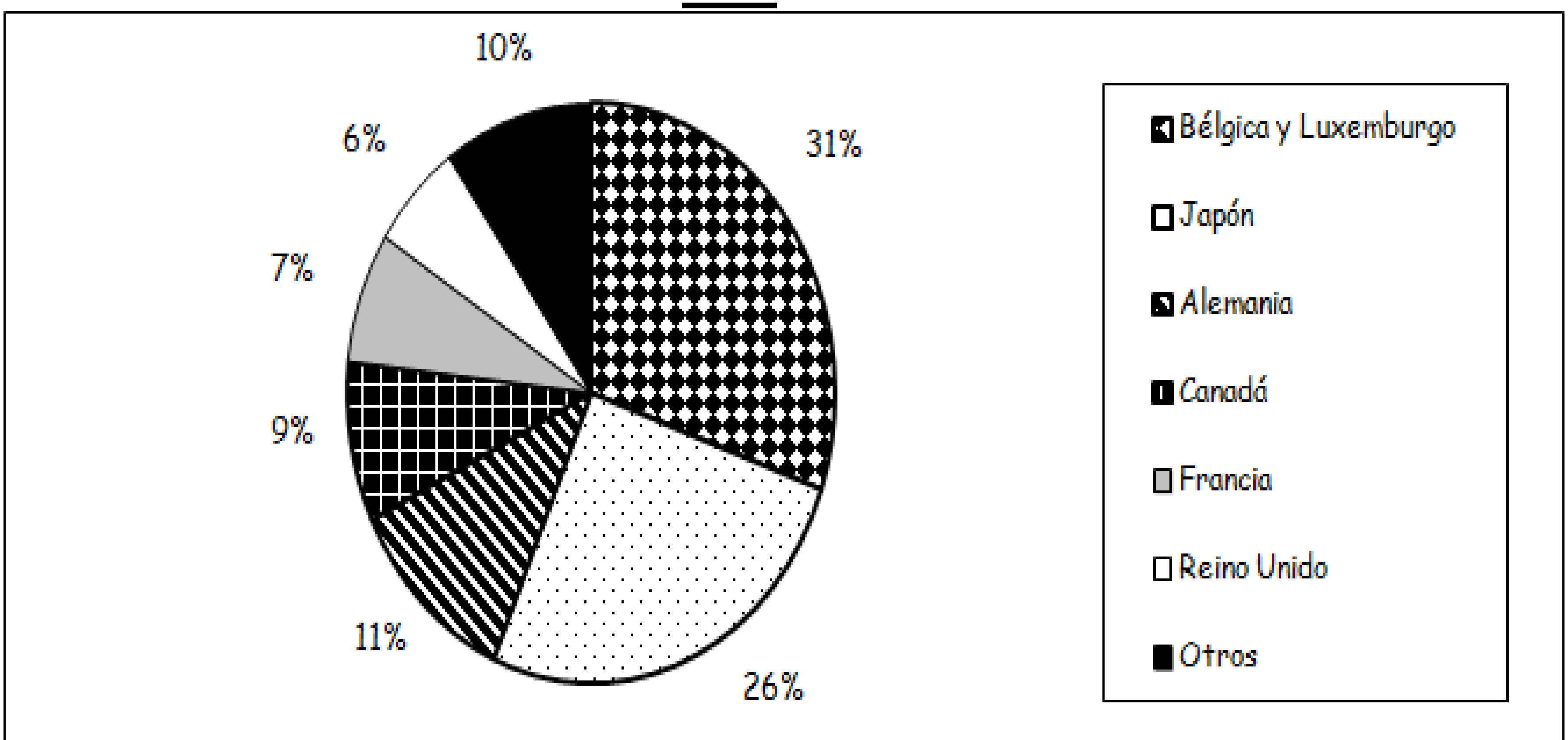
Principales fuentes de importaciones de acero en Estados Unidos durante 1992



Fuente: U.S. Department of Commerce. Datos preparados por el American Iron and Steel Institute, publicados en Charting Steel's Progress in 1992.

Gráfico de sectores

Principales fuentes de importaciones de acero en Estados Unidos durante 1992



Fuente: U.S. Department of Commerce. Datos preparados por el American Iron and Steel Institute, publicados en Charting Steel's Progress in 1992.

Ejemplo:

Las siguientes son las alturas, en centímetros, de sesenta alumnos universitarios:

150 160 161 160 160 172 162 160 172 151

. . . .

163 168 171 178 179 164 176 163 182 162

<u>Estatura de sesenta estudiantes universitarios de Mendoza en 2004</u>

Valores observados x_i	**Frecuencia simple absoluta** f_i	**Frecuencia simple relativa** $fr_i = f_i / n$	**Frecuencia simple relativa porcentual** $fr_i\%$	**Frecuencia acumulada absoluta** F_i	**Frecuencia acumulada relativa** $Fr_i = F_i/n$	**Frecuencia acumulada relativa porcentual** $Fr_i\%$
149	1	0,0167	1,67 %	1	0,0167	1,67%
150	1	0,0167	1,67 %	2	0,0333	3,33%
151	1	0,0167	1,67 %	3	0,0500	5,00%
.	.	.	.	.	.	.
184	1	0,0167	1,67 %	60	1,0000	100,00%
	n = 60					

Fuente: Datos hipotéticos

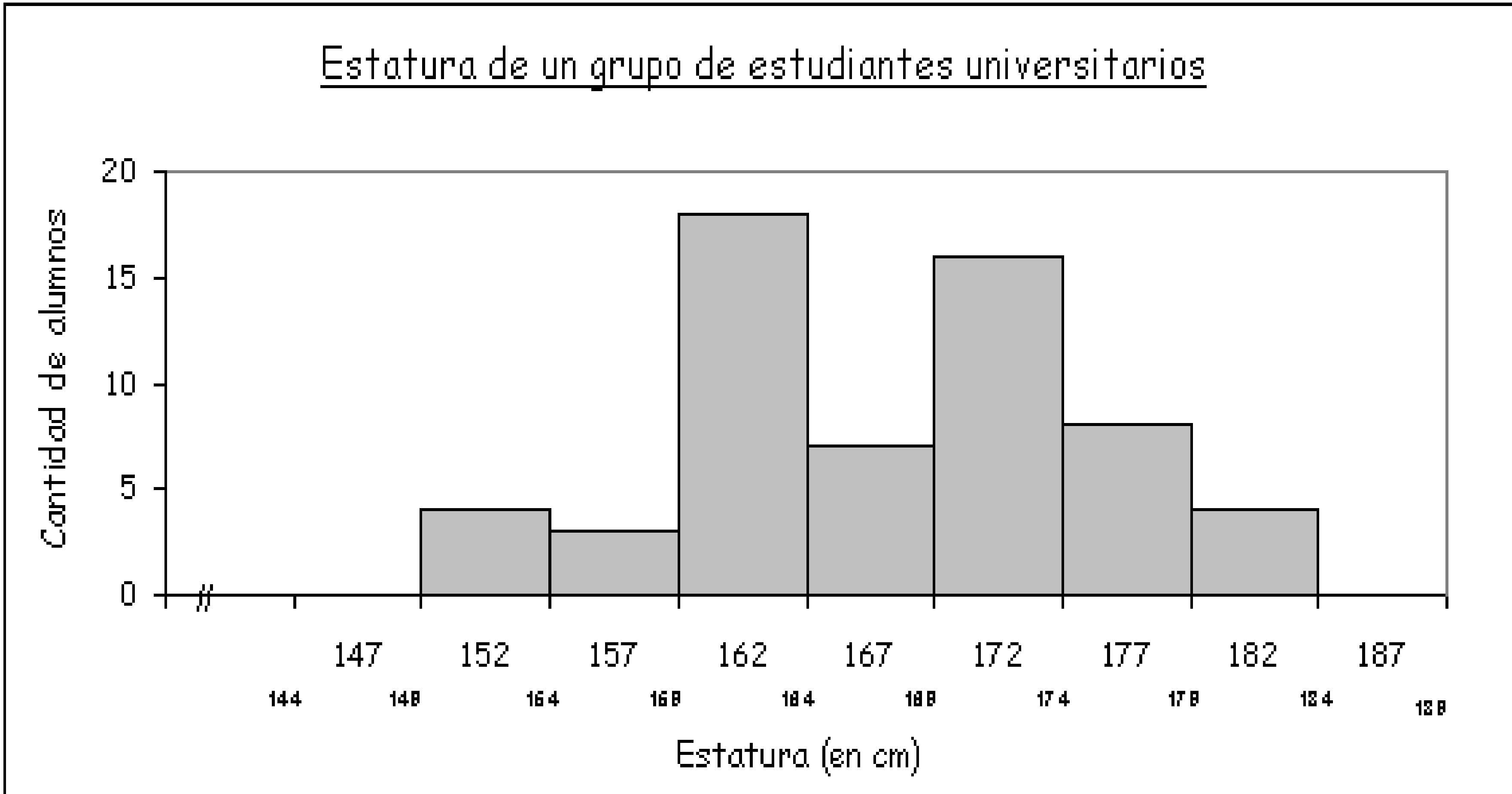
DATOS AGRUPADOS

Estatura de sesenta estudiantes universitarios de Mendoza en 2004

Intervalos o clases	Punto medio x_i	Frecuencia simple absoluta f_i	Frecuencia simple relativa fr_i	Frecuencia simple relativa porcentual $fr_i\%$	Frecuencia acumulada absoluta F_i	Frecuencia acumulada relativa Fr_i	Frecuencia acumulada relativa porcentual $Fr_i\%$
[149 , 154)	151,5	4	0,0667	6,67%	4	0,0667	6,67%
[154 , 159)	156,5	3	0,0500	5,00%	7	0,1167	11,67%
[159 , 164)	161,5	18	0,3000	30,00%	25	0,4167	41,67%
[164 , 169)	166,5	7	0,1166	11,66%	32	0,5333	53,33%
[169 , 174)	171,5	16	0,2667	26,67%	48	0,8000	80,00%
[174 , 179)	176,5	8	0,1333	13,33%	56	0,9333	93,33%
[179 , 184]	181,5	4	0,0667	6,67%	60	1,0000	100,00%
		n = 60	1,0000	100 %			

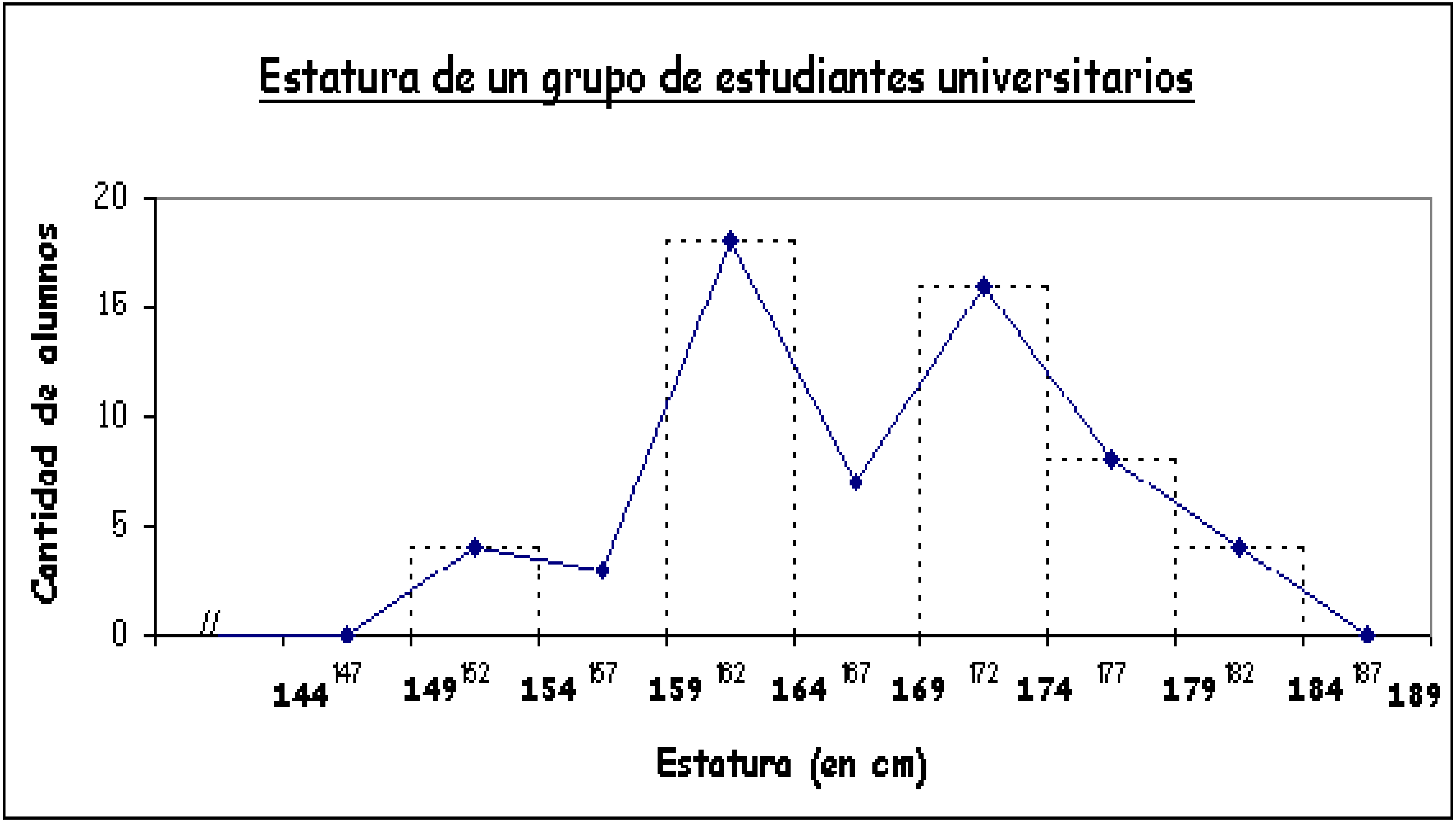
Fuente: Datos hipotéticos

HISTOGRAMA



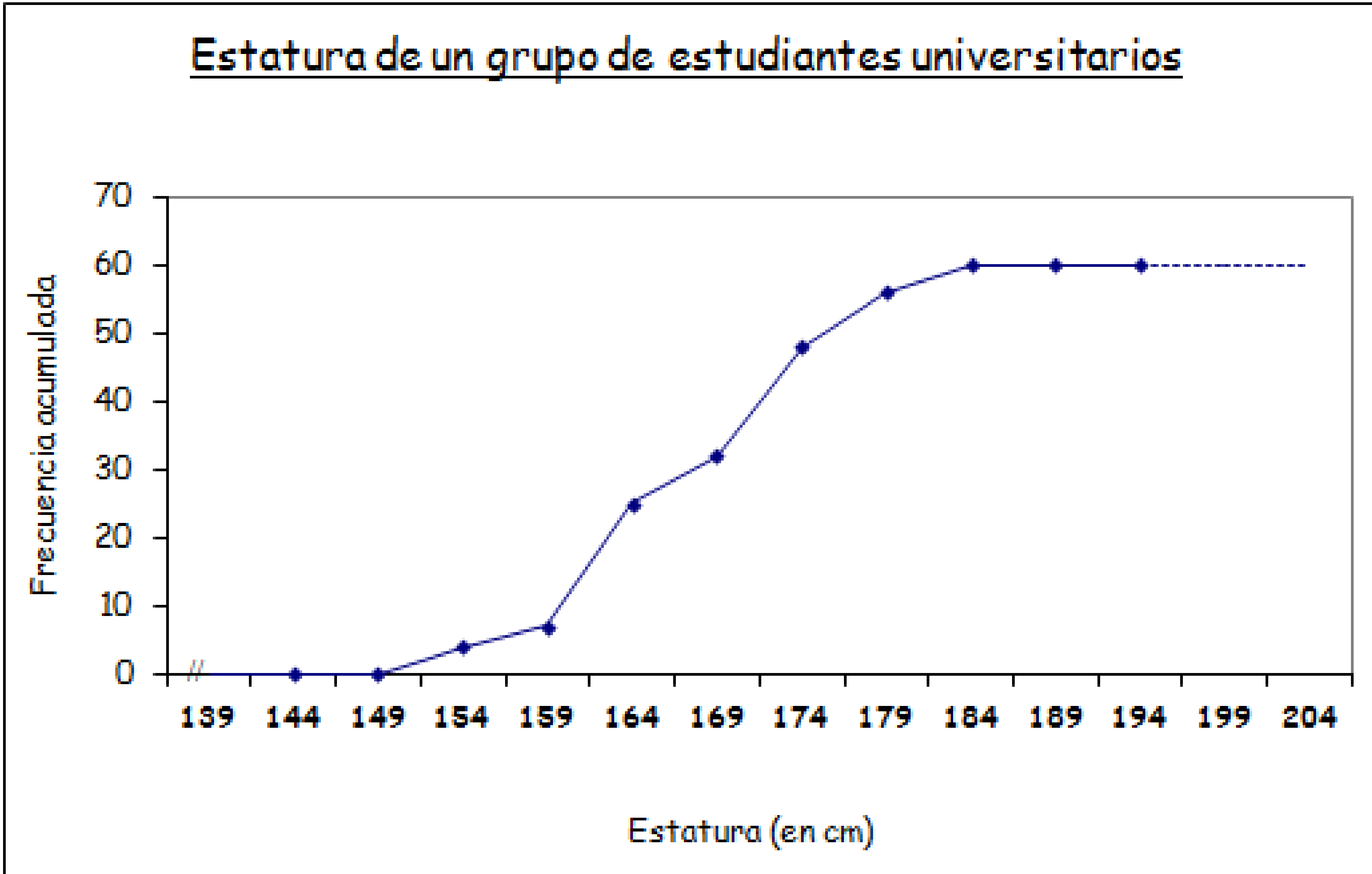
Fuente: Datos hipotéticos

POLIGONO DE FRECUENCIAS



Fuente: Datos hipotéticos

OJIVA

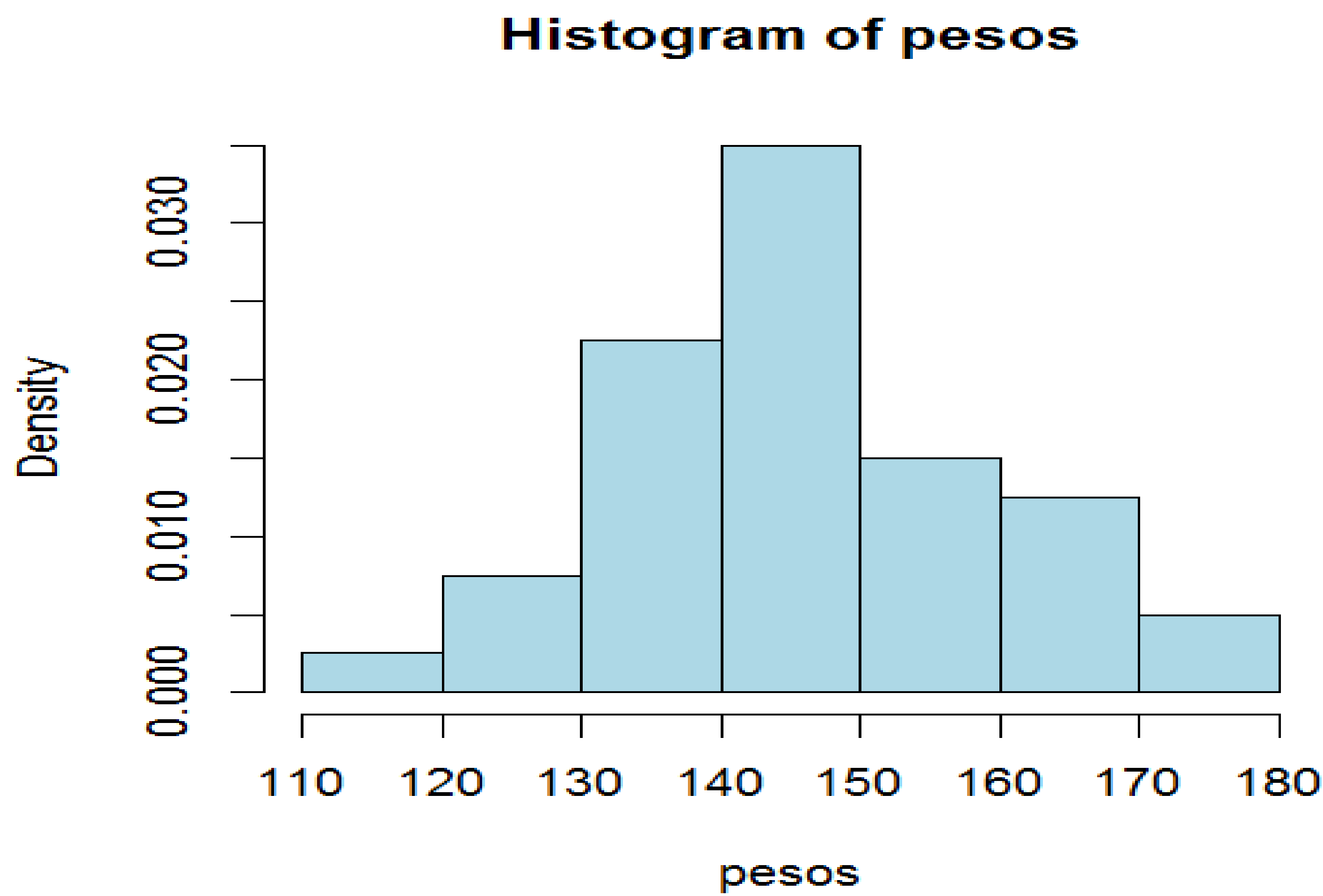

Estatura de un grupo de estudiantes universitarios
70
60
50
40
30
20
10
0
Frecuencia acumulada
139 144 149 154 159 164 169 174 179 184 189 194 199 204
Estatura (en cm)

Ejemplo con R

- Sea X: El peso de 40 estudiantes (libras)

119	125	126	128	132	135	135	135
136	138	138	140	140	142	142	144
144	145	145	146	146	147	147	148
149	150	150	152	153	154	156	157
158	161	163	164	165	168	173	176

- >pesos=c(119,….,176)
- Si los datos no estan ordenados
- > sort(pesos)
- >hist(pesos)
- >hist(pesos, col="lightblue",probability=T)
- hist(pesos, col="lightblue",probability=T, ylab="frecuencia relativa", main="Pesos de los estudiantes")
- >stem(pesos)


Histogram of pesos
Density
0.000
0.010
0.020
0.030
110
120
130
140
150
160
170
180
pesos

Medidas numéricas descriptivas

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

MEDIDAS DE DISPERSIÓN

MEDIDAS DE POSICIÓN

MEDIDAS DE FORMA

Medidas numéricas descriptivas

- Medidas de tendencia central
  - Media
  - Mediana
  - Moda
- Medidas de dispersión
  - Rango
  - Varianza
  - Desviación estándar
  - Coeficiente de Variación
- Medidas de posición
  - Cuartiles
  - Deciles
  - Percentiles

Medidas de tendencia central

- Media — Es el promedio aritmético de los datos.
- Mediana — El valor de la variable que ocupa la posición central, en un conjunto ordenado de datos.
- Moda — Es el valor de la variable que se presenta con mayor frecuencia

MEDIDAS PARA DATOS SIN AGRUPAR

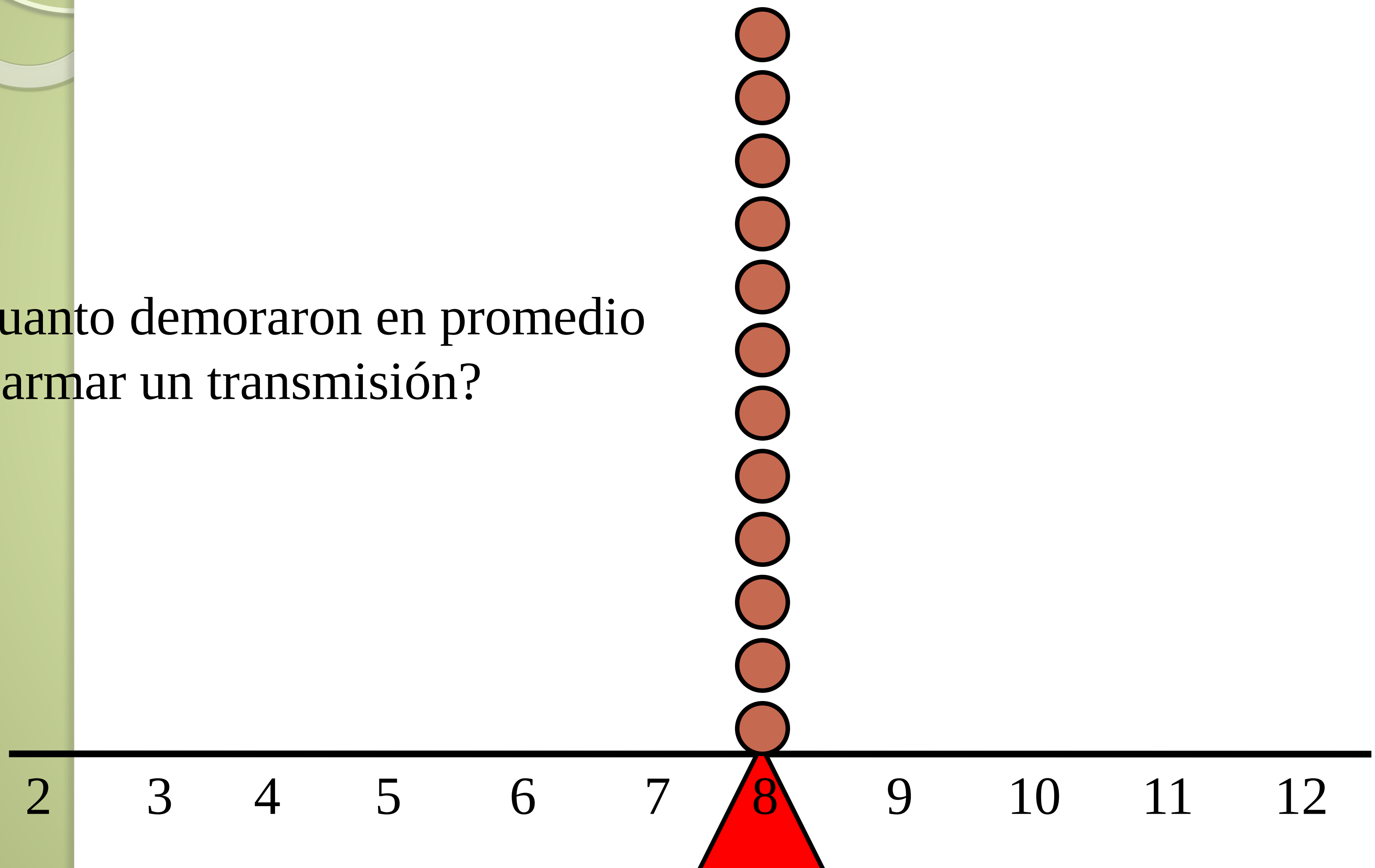
Seguimos con el ejemplo de los talleres FIX

Los talleres de trasmisión Fix-An están analizando el tiempo que les toma a los mecánicos retirar, reparar y volver a colocar una trasmisión.

A continuación se analizará el tiempo en horas que se tardó en reparar doce transmisiones en tres sucursales distintas de la empresa.

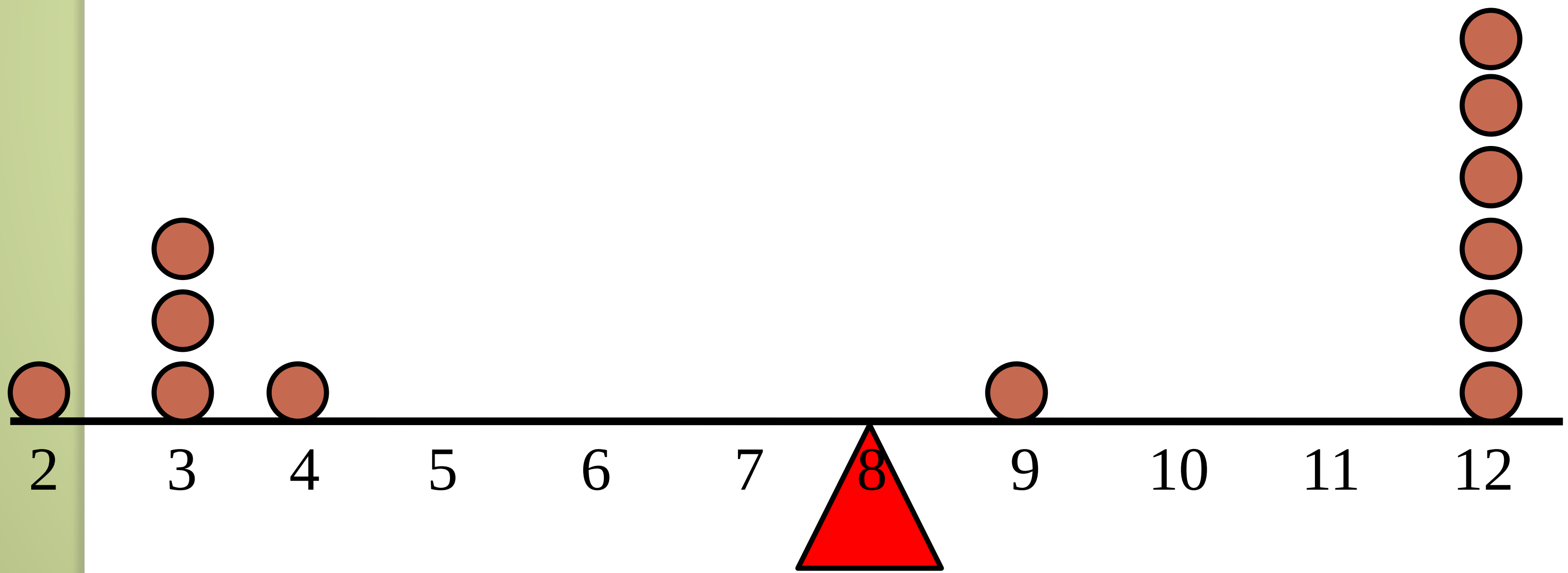
Primer sucursal….

¿Cuanto demoraron en promedio en armar un transmisión?



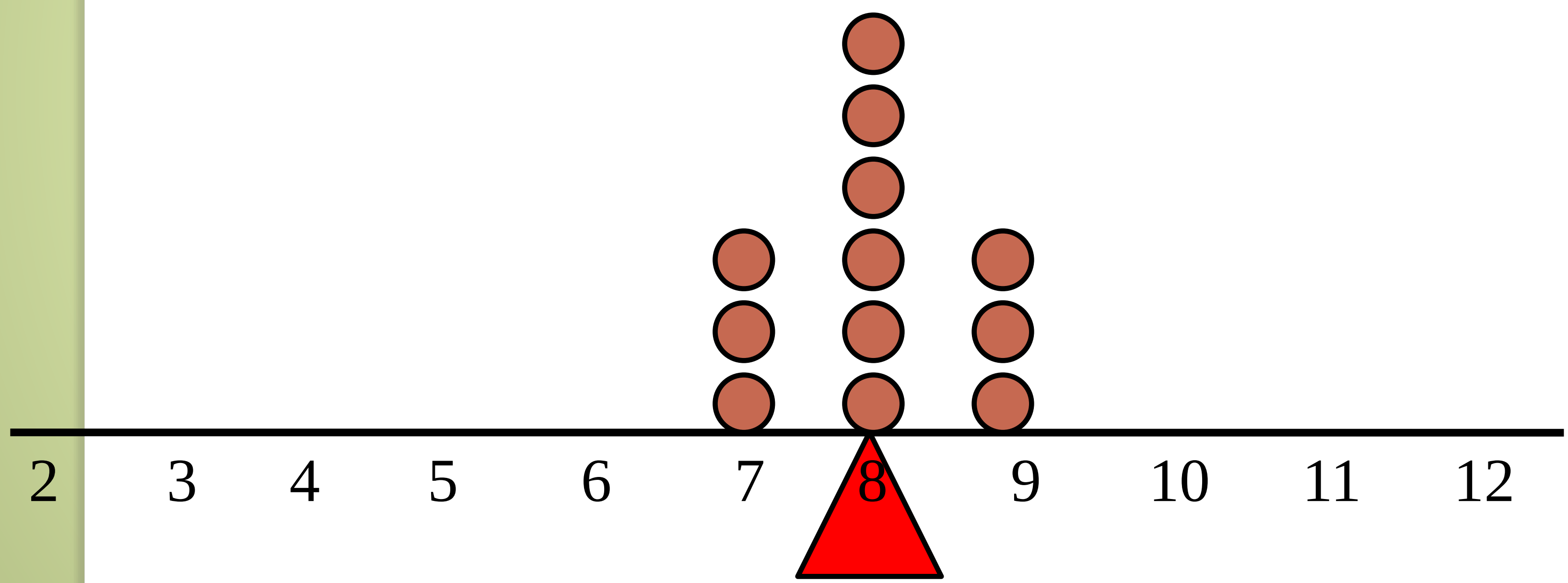
Segunda sucursal….

¿Cuanto demoraron en promedio en armar una transmisión?



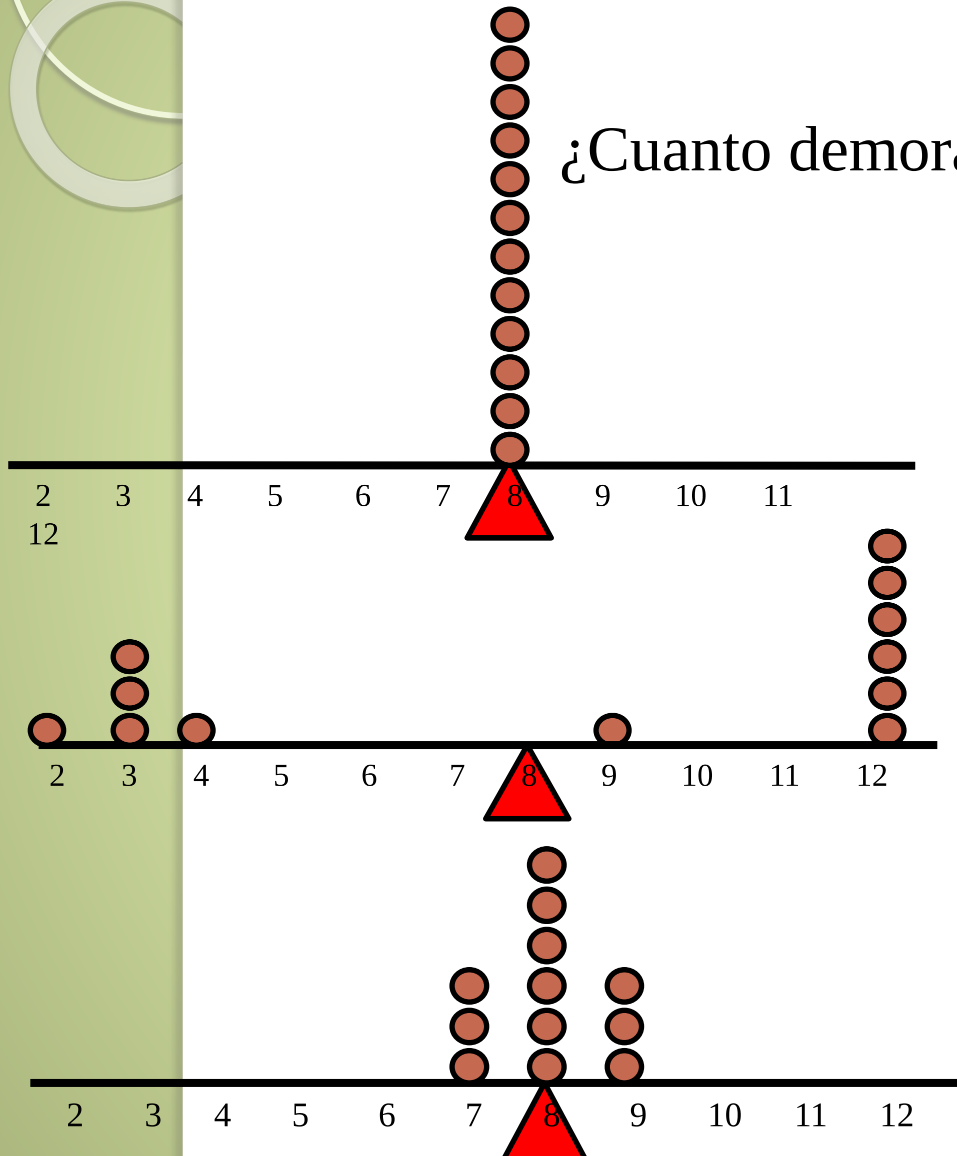
Tercera sucursal….

¿Cuanto de moraron en promedio en armar una transmisión?



Las tres sucursales....

¿Cuanto demoraron en promedio cada sucursal?



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

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{12} x_i}{12} = 8$$

Determinación de Mediana

- Si el conjunto de datos es impar y están ordenados en forma creciente o decreciente, el valor de la mediana es el valor central.

- Si el conjunto de datos es par y están ordenados en forma creciente o decreciente, el valor de la mediana se calcula como el promedio aritmético de las dos observaciones centrales.

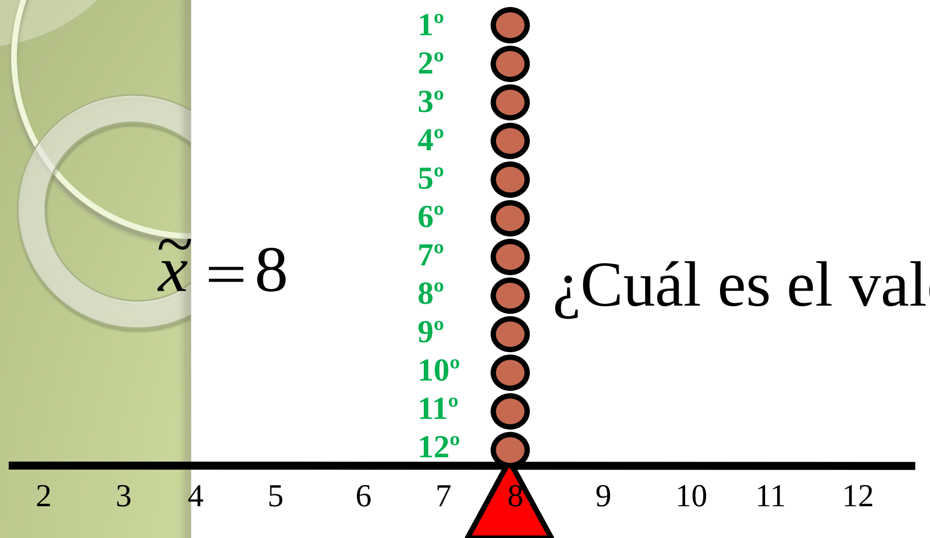
Determinación de la mediana

- Si n=impar
- Ejemplo
- 2-4-6-8-9
- 1-Ubicamos el lugar central $L=(n+1)/2=3$
- 2- Observamos el valor que se encuentra en el lugar central

- Xme=6

Si n=par. Las tres sucursales....

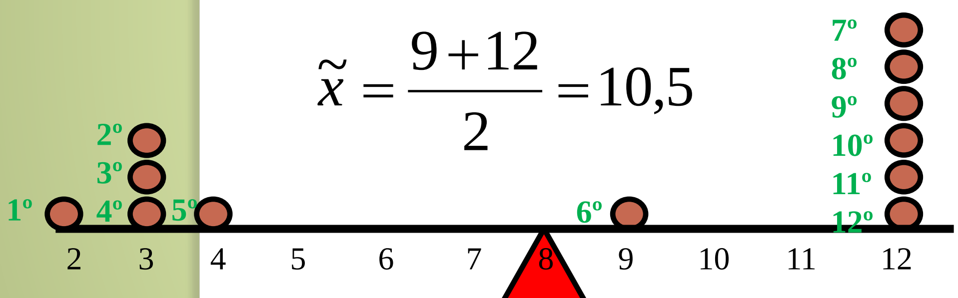
$\tilde{x} = 8$



¿Cuál es el valor de la Mediana en cada sucursal?

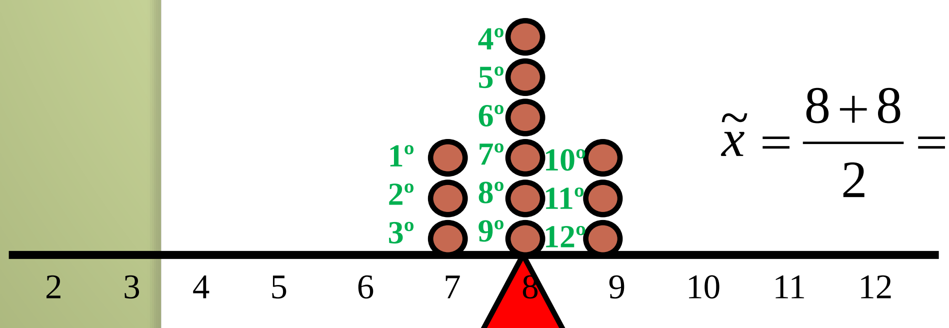
$$Datos\ pares \rightarrow \tilde{x} = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2}$$

$$\tilde{x} = \frac{9+12}{2} = 10{,}5$$



Orden de la mediana entre el 6º y 7º

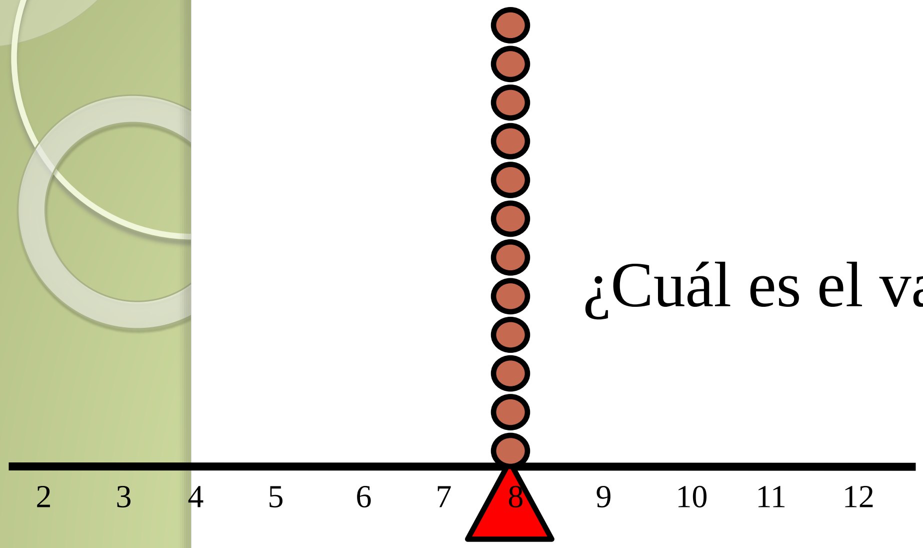
Mediana: promedio de los valores centrales



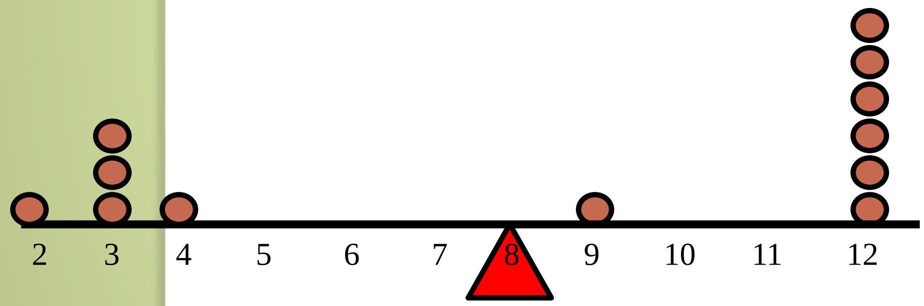
$$\tilde{x} = \frac{8+8}{2} = 8$$

Las tres sucursales....

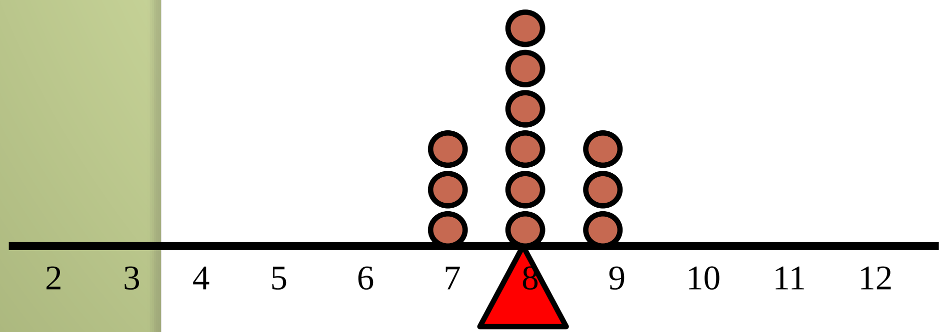
¿Cuál es el valor de la moda en cada sucursal?



Moda:8



Moda:3,12

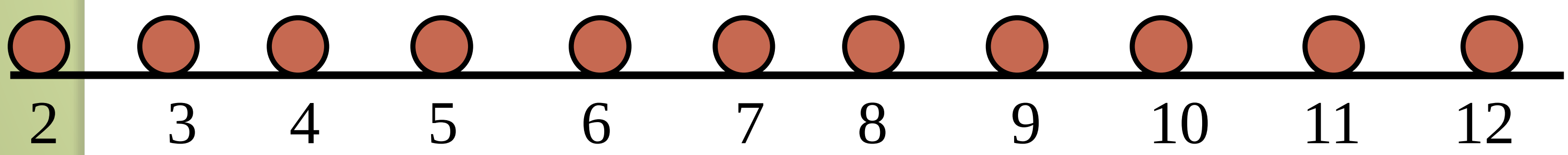


Moda:8

Moda

¿Cuál es el valor de la moda en esta nueva sucursal?

NO HAY MODA



- Podría ver más de una moda?

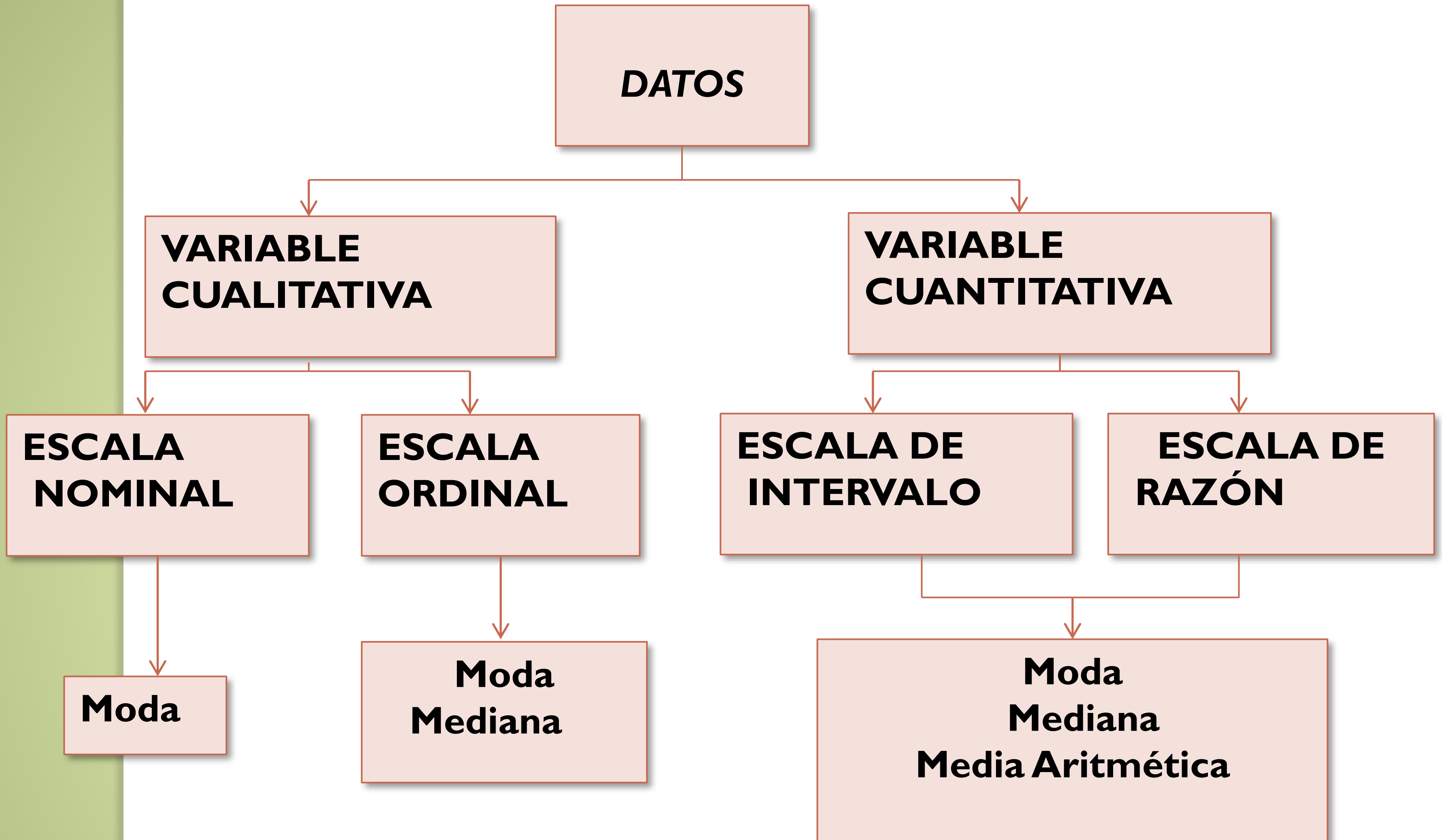
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

MEDIA

MEDIANA

MODA

VENTAJAS Y DESVENTAJAS


DATOS
VARIABLE CUALITATIVA
VARIABLE CUANTITATIVA
ESCALA NOMINAL
ESCALA ORDINAL
ESCALA DE INTERVALO
ESCALA DE RAZÓN
Moda
Moda
Mediana
Moda
Mediana
Media Aritmética

Con R

- \>xbarra=mean(pesos)
- \>xbarra

$$\bar{x} = 146,8$$

- \>scuadrado=var(pesos)

MEDIDA DE DISPERSIÓN

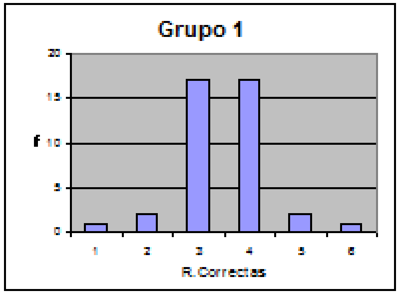
- RANGOS
- VARIANZA
- DESVIACIÓN ESTÁNDAR
- COEFICIENTE DE VARIACIÓN

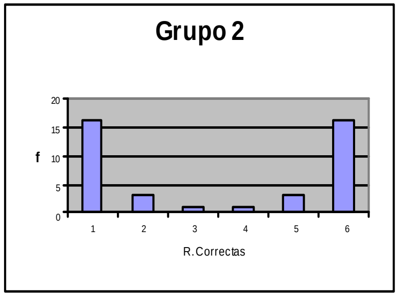
MEDIDAS DE DISPERSIÓN

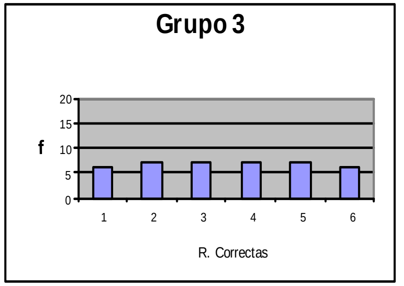
- Las medidas de dispersión nos proporcionan una medida del mayor o menor agrupamiento de los datos respecto a los valores de tendencia central.
- Son positivas (mayores o iguales a 0)
- Un valor cero indica ausencia de dispersión

Medidas de TC- Medidas de dispersión

- Un promedio puede ser engañoso a menos que vaya acompañado de otra información que nos diga la amplitud o sus desviaciones con relación al promedio.





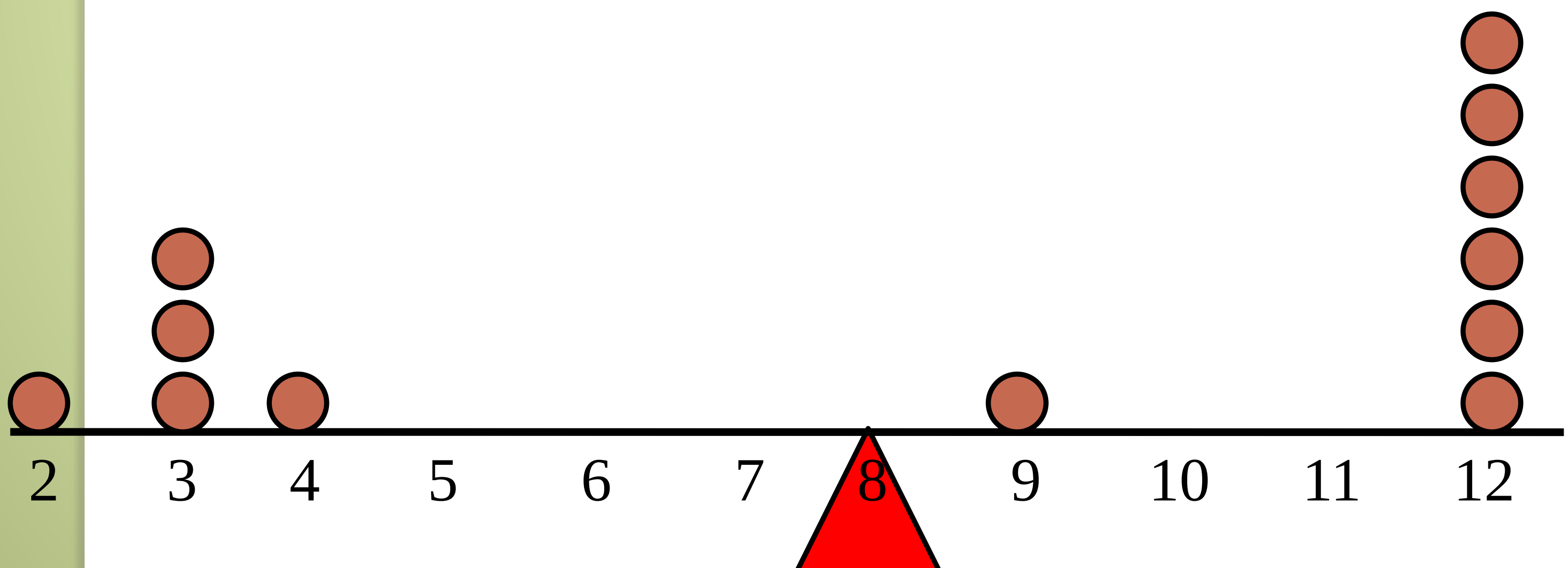


- Tienen la misma media aritmética, 2,5 puntos ¿pero podemos afirmar que hay homogeneidad entre los grupos?. Gráficamente vemos que el valor de la media aritmética no es suficiente para describir cada una de las situaciones.
-

Medidas de dispersión- Rango

RANGO

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 12 - 2 = 10$$

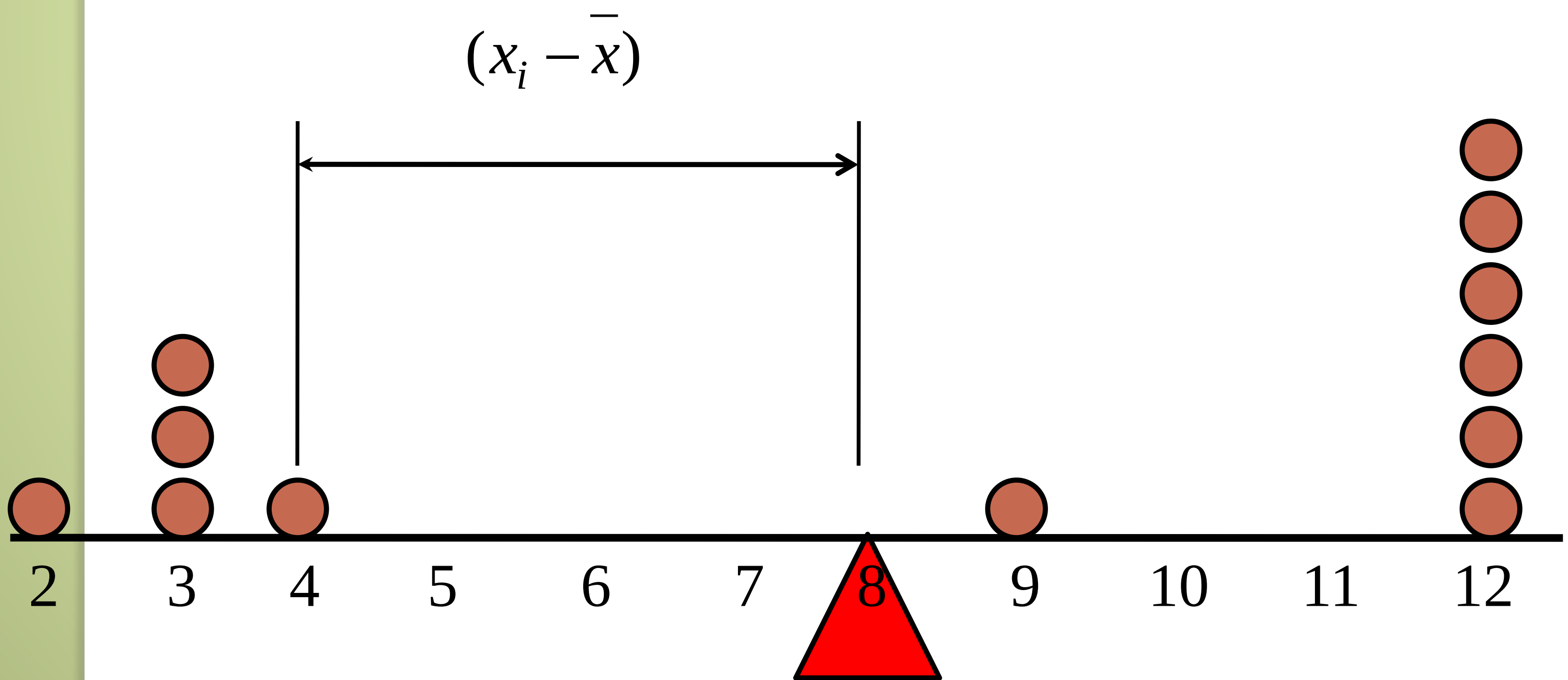


Rango- Rango intercuartil- R. Interdecil

- **R =xmax - xmin**
- El rango proporciona una rápida indicación de la variabilidad existente entre las observaciones de un conjunto de datos.
- La diferencia entre los percentiles 75avo y 25avo recibe el nombre de ***recorrido intercuartil***, sólo incluye el 50% central de la distribución.

Medidas de dispersión

$$\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$$



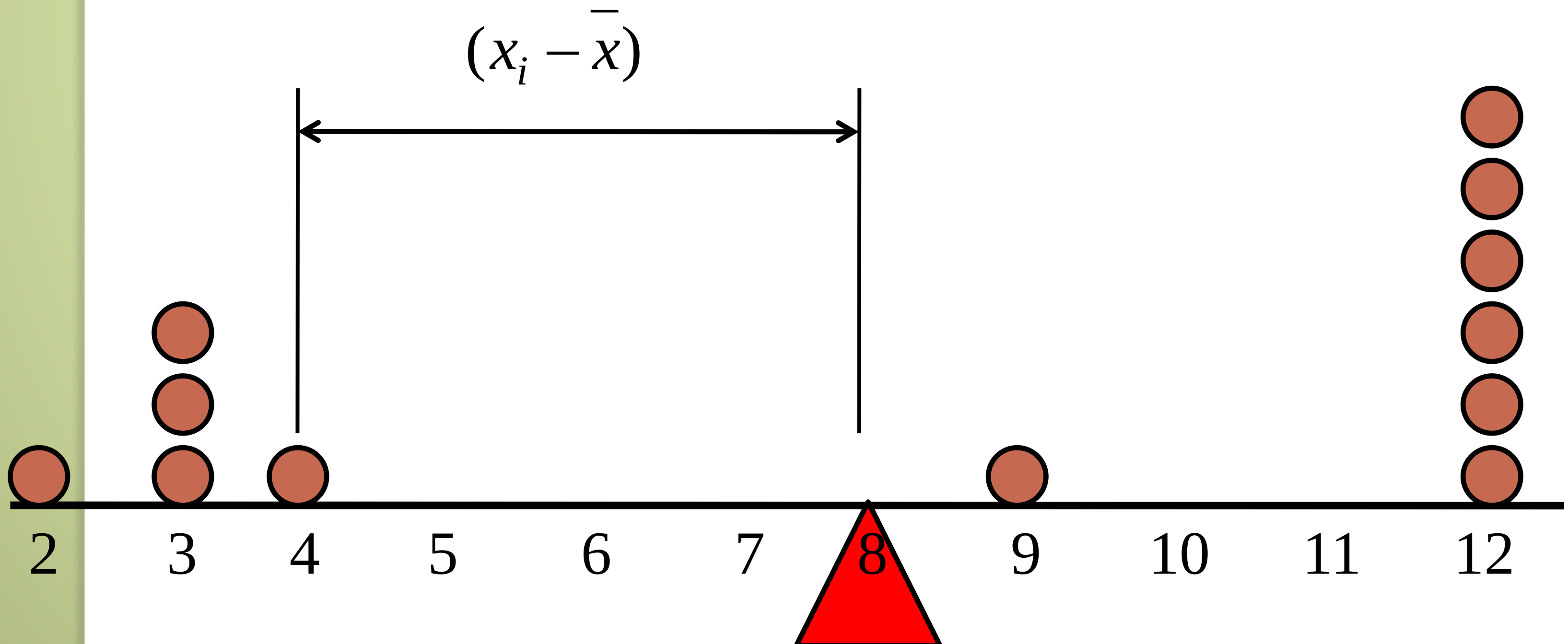
Medidas de dispersión

VARIANZA MUESTRAL

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

DESVIACIÓN ESTÁNDAR MUESTRAL

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$



Varianza-Desviación Estándar

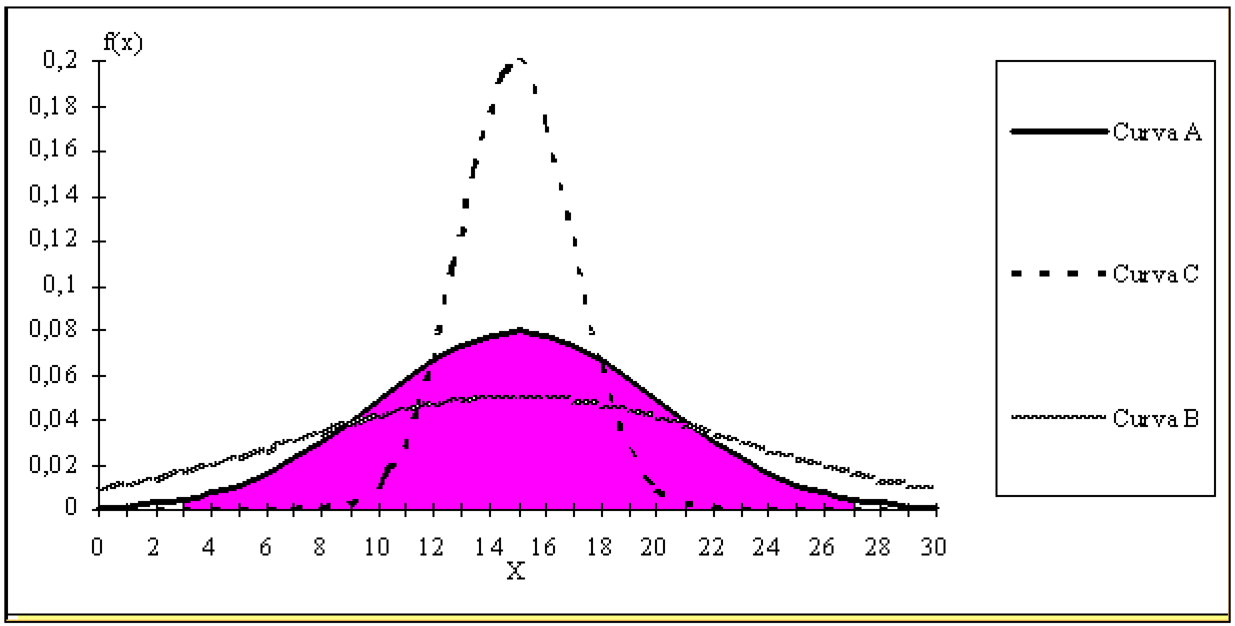
- ***La varianza*** de las observaciones x1, x2,....., xn es el promedio del cuadrado de las distancias entre cada observación y la media del conjunto de observaciones.

$$s^2 = \frac{\sum_{i}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

- ***Desviación estándar***

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Desviaciones estándar



Coeficiente de variación

- C.V.$=\frac{s}{\bar{x}}$

- Esta medida es adimensional.
- Sirve para comparar distintas distribuciones
- Ejemplo: Nos preguntamos quién tiene más variabilidad "Las alturas de los elefantes" o "Las alturas de las hormigas"

Coeficiente de variación

$$CV = \frac{\sigma_X}{\mu_X} \quad Poblacional$$

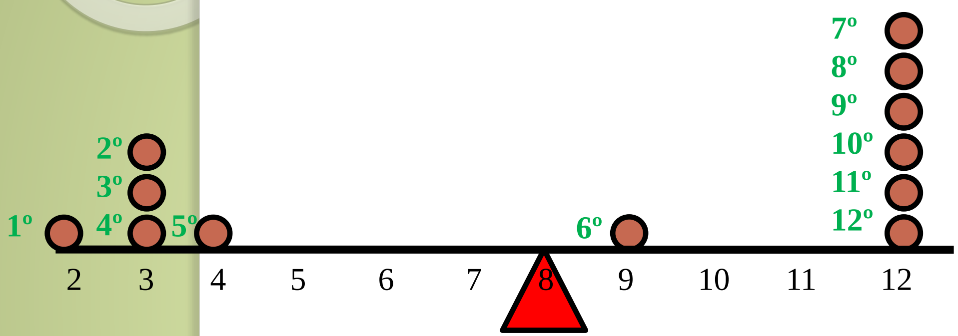
$$CV = \frac{S_X}{\overline{X}} \quad Muestral$$

- Es adimensional
- Permite efectuar comparaciones de distribuciones de distintas poblaciones.
- Ejemplo: Nos permite compara quién tiene mayor variabilidad ;"Las alturas de los elefantes (m)" o "Las alturas de las hormigas (mm)"
- Nos representa que proporción de la media representa la desviación estándar.

MEDIDAS DE POSICIÓN NO CENTRADAS

- CUARTILES
- DECILES
- PERCENTILES

Cuartiles, Deciles y Percentiles



Orden de las medidas de posición

$$Q_1^{\circ} = \frac{12+1}{4}1 = 3{,}25 \rightarrow Q_1 = 3$$

$$D_6^{\circ} = \frac{12+1}{10}6 = 7{,}8 \rightarrow D_6 = 12$$

$$P_{70}^{\circ} = \frac{12+1}{100}70 = 9{,}1 \rightarrow P_{70} = 12$$

$$Q_k^{\circ} = \frac{n+1}{4}k$$

$$D_k^{\circ} = \frac{n+1}{10}k$$

$$P_k^{\circ} = \frac{n+1}{100}k$$

Gráfico cuantil-cuantil

- La idea de este gráfico cuantil-cuantil es comparar cuantiles muestrales con cuantiles de una población conocida.
- Nosotros lo usaremos para analizar la normalidad de la distribución de la población.
- > datos(rnorm(35,5))
- > qqnorm(datos)
- > qqline(datos)

Gráfico cuantil-cuantil