

## ESTADISTICA

1

Estudio de las probabilidades numéricas de conjunto o poblaciones compuestas de elementos o individuos.

### Variables

Cualitativamente = si sus diversas facetas no pueden ser medidas (color, sexo)

Cuantitativamente = cuando se pueden expresar numéricamente (peso, altura, temperatura)

### Estadística descriptiva

Estudia las propiedades de los fenómenos observados, clasificándolos y determinando su número

### Estadística inductiva

Trata de encontrar propiedades del conjunto total, mediante el estudio de una parte del conjunto llamado muestra

### Frecuencia absoluta

Número de veces que se repite un valor

### Frecuencia relativa

Es el cociente entre la frecuencia absoluta de dicho valor y el número total de elementos u observaciones

### Frecuencia acumulada

Es la suma de las frecuencias hasta un valor determinado. Puede ser absoluta acumulada o relativa acumulada

### Marca de la clase o centro de intervalo

Es el valor central de cada intervalo, es decir la media aritmética de los límites inferior y superior de cada clase

## MEDIDAS DE POSICION

### Moda (Mo)

Es el valor de la variable al que corresponde mayor frecuencia

### Media (Me)

Es el valor que contiene tantas observaciones con valores superiores a él como inferiores

a) Si la serie es no agrupada

Par : será la media de los valores centrales

Impar : será el término central

b) Si la serie es agrupada en intervalos y N el número total de observaciones, para calcular la media se obtienen las frecuencias acumuladas. Siendo entonces el intervalo que contiene la mediana el correspondiente a la primera

frecuencia acumulada mayor que el cociente  $\frac{N}{2}$

## MEDIA ARITMETICA ( $\bar{x}$ )

1 Si la serie viene dada en forma de distribución de frecuencia

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{N} \quad 3$$

2 Si la serie viene dada en forma de distribución de frecuencia (a cada  $x_i$  se ha repetido un  $f_i$ )

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{N} \quad 6$$

3 En caso de una serie de frecuencias agrupadas en intervalos. Sea  $c_i$  la marca de cada clase y  $f_i$  la frecuencia absoluta

$$\bar{x} = \frac{c_1 f_1 + c_2 f_2 + \dots + c_i f_i}{N} \quad 9$$

## MEDIDAS DE DISPERSION

### Amplitud (recorrido)

De una variable que toma los valores  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  es la diferencia entre el valor superior  $x_n$  y el inferior  $x_1$  de la variable  $I = x_n - x_1$

### Desviación

De una variable respecto a la media aritmética es la diferencia entre el valor de la variable  $x_i$  de esa observación y la media aritmética  $\bar{x}$

### Desviación media

Es la media aritmética de los valores absolutos de las diferencias entre los valores de la variable y su media aritmética

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^N |x_i - \bar{x}|}{N}$$

### 16 Varianza y desviación típica $\sigma^2$ 17

Es la media aritmética de los cuadrados de las diferencias de los valores de la variable con respecto a su media aritmética

### Desviación típica $\sigma$ 18

Es la raíz positiva de la varianza



## EJERCICIOS DE ESTADISTICA

1- En un análisis de mercado un investigador ha encontrado que los precios en pesetas de un artículo, en 50 establecimientos, son los siguientes:

49, 36, 43, 41, 38, 48, 43, 49, 46, 36  
44, 36, 47, 49, 43, 49, 36, 38, 43, 49  
46, 38, 36, 43, 44, 48, 38, 43, 46, 38  
36, 49, 43, 46, 47, 49, 36, 47, 41, 44  
38, 44, 47, 48, 38, 44, 38, 43, 44, 49

Para su análisis se desea tabularlas, calculando sus frecuencias absolutas y relativas, expresando estas últimas en porcentajes.

solución = se empezará por escribir en la primera columna del cuadro los precios en orden creciente, después se realizará el recuento y finalmente, se determinarán las frecuencias.

La disposición del cuadro será la siguiente

$X_i$	$n_i$	$f_i$	$f_i\%$
36	7	7/50	14
38	8	8/50	16
41	2	2/50	4
43	8	8/50	16
44	6	6/50	12
46	4	4/50	8
47	4	4/50	8
48	3	3/50	6
49	8	8/50	16

Para expresar la frecuencia relativa en porcentaje, basta multiplicar la frecuencia absoluta correspondiente por la fracción cuyo numerador es 100 y cuyo denominador es el número total de datos.

En efecto se verifica:



Frecuencia relativa en % del valor 36 =  $\frac{7}{50} \cdot 100 = 14.19$

Frecuencia relativa en % del valor 38 =  $\frac{8}{50} \cdot 100 = 16.20$

2- Las frecuencias absolutas acumuladas correspondientes al estudio de una determinada variable  $x_i$  son las siguientes:

$x_i$	$N_i$
5	8
7	12
9	17
10	20
13	26
14	30

2

Hallar las frecuencias absoluta y acumulada. sol:

Para hallar la frecuencia absoluta que corresponde a un determinado valor, basta restar de la correspondiente frecuencia acumulada la frecuencia acumulada del valor anterior:

La frecuencia acumulada del valor 10 sería:  $20 - 17 = 3$ . Procediendo así se obtiene la tabla:

$X_i$	$N_i$	$n_i$	$r_i$	$F_i$
5	8	8	8/30	8/30
7	12	4	4/30	12/30
9	17	5	5/30	17/30
10	20	3	3/30	20/30
13	26	6	6/30	26/30
14	30	4	4/30	30/30

3- Las cotizaciones de las acciones de una determinada sociedad anónima, durante 40 sesiones consecutivas de Bolsa, han sido:

322, 321, 324, 325, 323, 326, 327, 331  
330, 332, 335, 334, 335, 337, 340, 339  
338, 341, 343, 347, 346, 345, 348, 349  
349, 348, 352, 355, 354, 353, 357, 358



356, 358, 362, 363, 361, 364, 367, 366

a) Establecer la correspondiente distribución de frecuencias con valores agrupados y con las siguientes condiciones:

- La amplitud de los intervalos será constante e igual a 10
- El límite superior de un intervalo coincidirá con el límite inferior del intervalo siguiente
- Una cotización se computará siempre en el intervalo inferior

b) Determinar las frecuencias absolutas acumuladas, las frecuencias relativas en porcentajes y las marcas de clase

c) Efectuar la representación gráfica

solución :

Representaremos por  $L_{i-1}$  y  $L_i$  respectivamente ,los límites inferiores y superiores de cada intervalo y por  $x_i$  las marcas de clase.

Por ser 321 la menor de las cotizaciones puede elegirse 320 como limite inferior del primer intervalo : de forma análoga por ser 367 la mayor de las cotizaciones, se tomará 370 como limite superior del último intervalo .El número de intervalos que se puede establecer, siendo 10 la amplitud, es:

$$\frac{370 - 320}{10} = 5 \text{ 21}$$

La distribución es la siguiente

$L_{i-1}-L_i$	$n_i$	$N_i$	$f_i\%$	$F_i\%$	$x_i$
320-330	8	8	20	20	325
330-340	9	17	22,5	42,5	335
340-350	9	26	22,5	65	345
350-360	8	34	20	85	355
360-370	6	40	15	100	365

4- Dada la distribución:

$\bar{x} :$   
 $\sqrt[3]{3}$  3 Calcula el valor de n si  $\bar{x} = 6,422$  .

solución:

En principio escribiremos la tabla:



$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$
3	4	12
4	7	28
6	12	72
8	$n$	$8n$
9	8	72

$$\Sigma = 31 + n \quad \Sigma = 184 + 8n$$

Aplicando la definición de media aritmética

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \rightarrow 6,4 = \frac{184 + 8n}{31 + n} \rightarrow n = 9$$

24

5- Un inversor ha adquirido 1000 acciones de una determinada sociedad en cinco sesiones diferentes de bolsa. Los cambios de adquisición se registran en la tabla adjunta

cambio	número de acciones
900	150
870	300
840	100
800	250
780	200

Hallar el cambio medio de adquisición de las 1000 acciones, la mediana y la moda. solución:  
Representamos por  $x_i$  la variable cambio y por  $n_i$  la frecuencia absoluta o número de acciones.  
Se obtendrá la tabla

$X_i$	$n_i$	$X_i \cdot n_i$	$N_i$
900	150	135000	150
870	300	261000	450
840	100	84000	550
800	250	200000	800
780	200	156000	1000
	1000	836000	

El cambio es la media aritmética y por tanto  $\bar{x} = \frac{836000}{1000} = 836,25$

La mitad del número de datos es  $\frac{1000}{2} = 500$

mediana = 840 ; moda = 870

6- En diez establecimientos de un distrito urbano el producto A se vende a los precios siguientes: 12,10,13,9,12,13,10,13,11,9 pts calcular las diferentes medidas de dispersión



solución :a) recorrido  $R = 13-9=4$ ; b) desviación media  $D_m = 14/10=1,4$  c) varianza

$$s^2 = \frac{1278}{10} - 11,2^2 = 2,3627 \text{ e) desviación típica } s = \sqrt{2,36} = 1,528$$

$X_i$	$n_i$	$X_i n_i$	$X_i - X$	$(X_i - X)n_i$	$x_i^2 - n_i$
9	2	18	2,2	4,4	162
10	2	20	1,2	2,4	200
11	1	11	0,2	0,2	121
12	2	24	0,8	1,6	288
13	3	39	1,8	5,4	507
	10	112		14	1278

$$X = 112/10 = 11,2$$

7- Determinar desviación típica y varianza de la distribución adjunta

$L_{i-1} - L_i$	$n_i$
2-4	5
4-8	2
8-10	2
10-14	6
14-20	4

solución : Calculando previamente las marcas de clase  $x_i$  se sigue un proceso análogo al desarrollo en el problema anterior trabajando con la tabla

$L_{i-1} - L_i$	$n_i$	$X_i$	$X_i n_i$	$x_i^2 - n_i$
2-4	5	3	15	45
4-8	2	6	12	72
8-10	3	9	27	243
10-14	6	12	72	864
14-20	4	17	68	1156
	20		194	2380

$$\text{Valor de la varianza } s^2 = \frac{2380}{20} - 9,7^2 = 24,9131$$

$$\text{desviación típica } s = \sqrt{24,91} = 4,932$$