

# UNIDAD 12.- Estadística. Tablas y gráficos

(tema12 del libro)

## 1. ESTADÍSTICA: CLASES Y CONCEPTOS BÁSICOS

En sus orígenes históricos, la Estadística estuvo ligada a cuestiones de Estado (recuentos, censos, etc.) y de ahí proviene su nombre. Hoy en día está presente en todos los ámbitos humanos, tanto individuales como colectivos.

La Estadística surge ante la necesidad de poder tratar y comprender conjuntos numerosos de datos.

Definición: La Estadística es la ciencia que se ocupa de la recogida de datos, su organización y análisis; así como de las predicciones que, a partir de estos datos, pueden hacerse.

Fases de un estudio estadístico:

- Recogida de datos
- Recuento de datos: tablas y gráficos estadísticos.
- Análisis de los datos: parámetros estadísticos.
- Extracción de conclusiones de los datos.
- Toma de decisiones.

Los conceptos básicos que aparecen en cualquier estudio estadístico son:

- Población: Es el conjunto formado por todos los elementos que existen para el estudio de un determinado fenómeno.
- Individuo u objeto: Es cada elemento de la población.
- Muestra: Es el subconjunto que tomamos de la población para determinar el estudio del fenómeno.
- Tamaño de la muestra: Es el número de individuos que componen la muestra.

Podemos distinguir entre dos clases de Estadística:

Definición: La **Estadística descriptiva** se ocupa de tomar los datos de un conjunto, organizarlos en tablas o en representaciones gráficas y del cálculo de unos números que nos informen de manera global del conjunto estudiado.

Definición: La **Estadística inferencial** trata sobre la elaboración de conclusiones para la población, partiendo de los resultados de una muestra y del grado de fiabilidad de estas conclusiones.

## 2. VARIABLES O CARACTERES ESTADÍSTICOS

Variable o carácter estadístico: Es la cualidad o propiedad de la población que se analiza en el estudio estadístico.

Tipos de variables:

- Variables cualitativas: No se pueden medir y se describen con palabras.  
Ejemplos: razas de perro, estado civil de una persona, color de ojos...
- Variables cuantitativas: Se pueden medir y expresar con números.  
Pueden ser de dos tipos:

- Discretas: Sólo pueden tomar un número finito de valores numéricos:

Ejemplos: número de hermanos, número de parados de una ciudad, número de habitantes menores de edad...

- Continuas: pueden tomar cualquier valor en un intervalo dado.

Ejemplos: estatura de una persona, peso de una persona...

### 3. TABLAS ESTADÍSTICAS: RECUENTO

El primer paso de cualquier estudio estadístico es recoger los datos. Normalmente se suele llevar a cabo a través de encuestas o entrevistas, según la población a estudiar, su tamaño, el tiempo de que dispongamos,...

Una vez que tenemos los datos recogidos, pasamos a hacer el recuento: contando el número de veces que aparece cada valor de la variable a estudiar.

Ejemplo: Preguntamos a 20 alumnos el número de miembros de su familia, y sus respuestas fueron:

3, 5, 4, 3, 5, 6, 8, 3, 3, 5, 7, 5, 6, 5, 4, 4, 7, 4, 5, 3

Miembros por familia $x_i$	Frecuencia
3	5
4	4
5	6
6	2
7	2
8	1

Los valores de las variables estadísticas continuas se agrupan por **intervalos** o **clases**. Además, si la variable es discreta y toma muchos valores, también se suele agrupar por intervalos o clases.

El valor medio de cada clase o intervalo se llama **marca de clase** y se calcula como la semisuma de los extremos del intervalo.

Para construir los intervalos tenemos que tener en cuenta:

- Es conveniente que el número de intervalos que debemos considerar en cualquier estudio esté entre 5 y 10.
- Usualmente tomamos los intervalos con igual amplitud o longitud.
- El recorrido de la variable es la diferencia entre el valor más grande y el más pequeño.
- La amplitud de cada intervalo se calcula dividiendo el recorrido de la variable entre el número total de intervalos que vayamos a considerar.

Ejemplo: A los 100 empleados de una empresa de piezas de precisión, se les ha realizado una prueba de habilidad manual. En una escala de 0 a 100 se han obtenido las siguientes puntuaciones:

27, 66, 32, 55, 46, 37, 75, 81, 18, 33, 47, 74, 37, 52, 47, 66, 80, 87, 37, 29,  
46, 15, 29, 90, 76, 67, 23, 35, 94, 23, 25, 56, 73, 78, 17, 28, 76, 58, 45, 36,  
55, 60, 17, 56, 23, 82, 64, 50, 51, 45, 37, 65, 62, 26, 69, 36, 54, 42, 40, 54,  
27, 62, 28, 65, 46, 92, 36, 33, 23, 66, 18, 82, 47, 49, 59, 45, 73, 43, 47, 83,  
78, 65, 39, 36, 53, 91, 38, 35, 68, 78, 91, 23, 34, 43, 55, 56, 74, 56, 62, 38.

Observamos que los valores extremos son 15 y 94. La amplitud total entre los datos es de 80 puntos, ya que ambas puntuaciones están incluidas.

Agruparemos los datos en 8 intervalos de amplitud 10:

$$(14,24], (24,34], \dots, (84,94].$$

Realizando el recuento con atención, se obtiene la tabla que sigue:

Habilidad manual	Marca de clase $x_i$	Frecuencias $f_i$
(14,24]	19	10
(24,34]	29	12
(34,44]	39	17
(44,54]	49	18
(54,64]	59	13
(64,74]	69	13
(74,84]	79	11
(84,94]	89	6

#### 4. TABLAS ESTADÍSTICAS: FRECUENCIAS

Para construir una tabla estadística completa tenemos que calcular:

- Frecuencia absoluta de cada valor: Es el número total de veces que aparece el dato ( $x_i$ ). Se representa por  $f_i$
- Frecuencia absoluta acumulada de cada valor: Es la suma de todas las frecuencias absolutas correspondientes a los valores anteriores a  $x_i$  y a la suya propia. Se representa por  $F_i$ . No tiene sentido para variables cualitativas.

$$F_i = f_1 + f_2 + \dots + f_i$$

- Frecuencia relativa de cada valor: Se calcula dividiendo la frecuencia absoluta correspondiente  $f_i$  al valor ( $x_i$ ) entre el número total de datos  $N$ . Se representa por  $h_i$  y se obtiene por:

$$h_i = \frac{f_i}{N}$$

La suma de todas las frecuencias relativas es la unidad:

$$h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_{n-1} + h_n = 1$$

- Frecuencia relativa acumulada de cada valor: Es la suma de todas las frecuencias relativas correspondientes a los valores anteriores a  $x_i$  y a la suya propia. Se representa por  $H_i$ . No tiene sentido para variables cualitativas.

$$H_i = h_1 + h_2 + \dots + h_i$$

Ejemplo: Preguntamos a 20 alumnos el número de miembros de su familia, y sus respuestas fueron:  
3, 5, 4, 3, 5, 6, 8, 3, 3, 5, 7, 5, 6, 5, 4, 4, 7, 4, 5, 3

Miembros por familia $x_i$	Frecuencia absoluta $f_i$	Frecuencia absoluta acumulada $F_i$	Frecuencia relativa $h_i$	Frecuencia relativa acumulada $H_i$
3	5	5	0,25	0,25
4	4	9	0,2	0,45
5	6	15	0,3	0,75
6	2	17	0,1	0,85
7	2	19	0,1	0,95
8	1	20	0,05	1

## 5. GRÁFICOS PARA VARIABLES ESTADÍSTICAS CUALITATIVAS

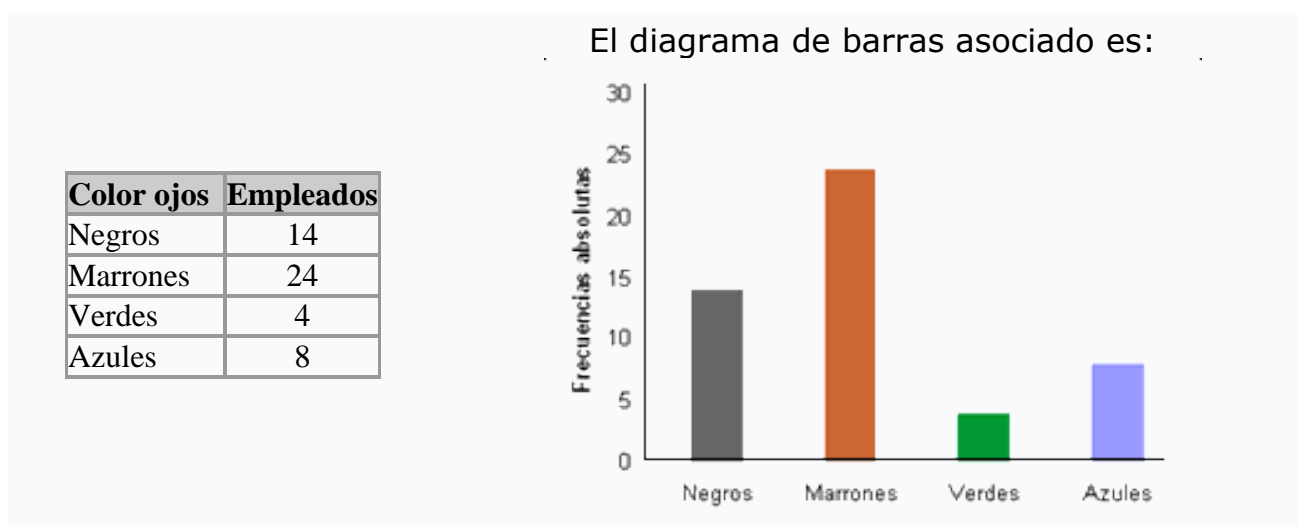
Las tablas estadísticas muestran la información de forma esquemática y están preparadas para cálculos posteriores. La misma información estadística puede mostrarse de forma global y más expresiva, utilizando los gráficos estadísticos. Los gráficos poseen un fuerte poder de comunicación de los resultados de un estudio estadístico.

Detallamos, a continuación, los principales gráficos que permiten describir variables cualitativas:

### a) Diagrama de barras

Consiste en dibujar un rectángulo por cada uno de los valores de la variable ( $x_i$ ), de modo que las bases sean todas iguales, y la altura de cada rectángulo puede ser la frecuencia absoluta  $f_i$  o la frecuencia relativa  $h_i$ .

Ejemplo: En una empresa se desea conocer el color de ojos de sus empleados, se observa a los 50 empleados y se obtienen los siguientes resultados:



b) Diagrama de sectores

Consiste en dividir un círculo en sectores circulares, uno para cada  $x_i$ . El ángulo de cada sector será proporcional a la frecuencia y se calcula con una regla de tres simple.

Ejemplo: En una clase de 30 alumnos, 12 juegan a baloncesto, 3 practican la natación, 9 juegan al fútbol y el resto no practica ningún deporte.

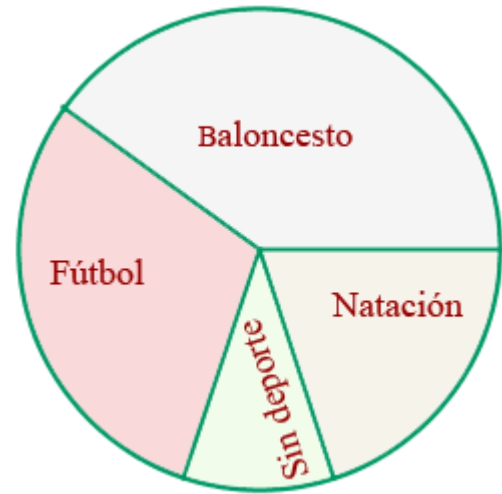
Calculamos los ángulos correspondientes a cada variable con su frecuencia absoluta

$$\alpha_1 = \frac{360^\circ}{30} \cdot 12 = 144^\circ \qquad \alpha_2 = \frac{360^\circ}{30} \cdot 3 = 36^\circ$$

$$\alpha_3 = \frac{360^\circ}{30} \cdot 9 = 108^\circ \qquad \alpha_4 = \frac{360^\circ}{30} \cdot 6 = 72^\circ$$

	Alumnos	Ángulo
Baloncesto	12	144°
Natación	3	36°
Fútbol	9	108°
Sin deporte	6	72°
Total	30	360°

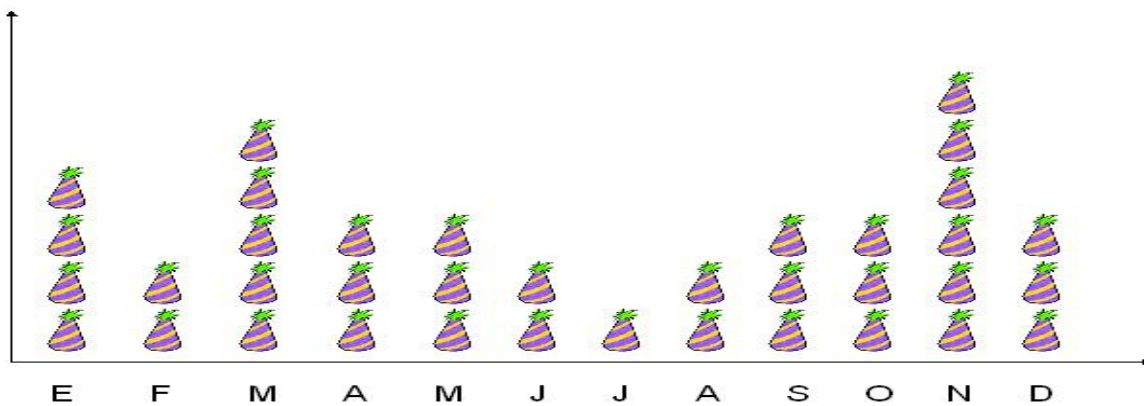
Diagrama de sectores




c) Pictograma

Consiste en realizar dibujos alusivos a la distribución que se desea representar. En muchas ocasiones son gráficos poco precisos, aunque fáciles de interpretar a simple vista.

Ejemplo: De un grupo de 1º bachillerato obtenemos los meses de sus cumpleaños y lo representamos en un pictograma

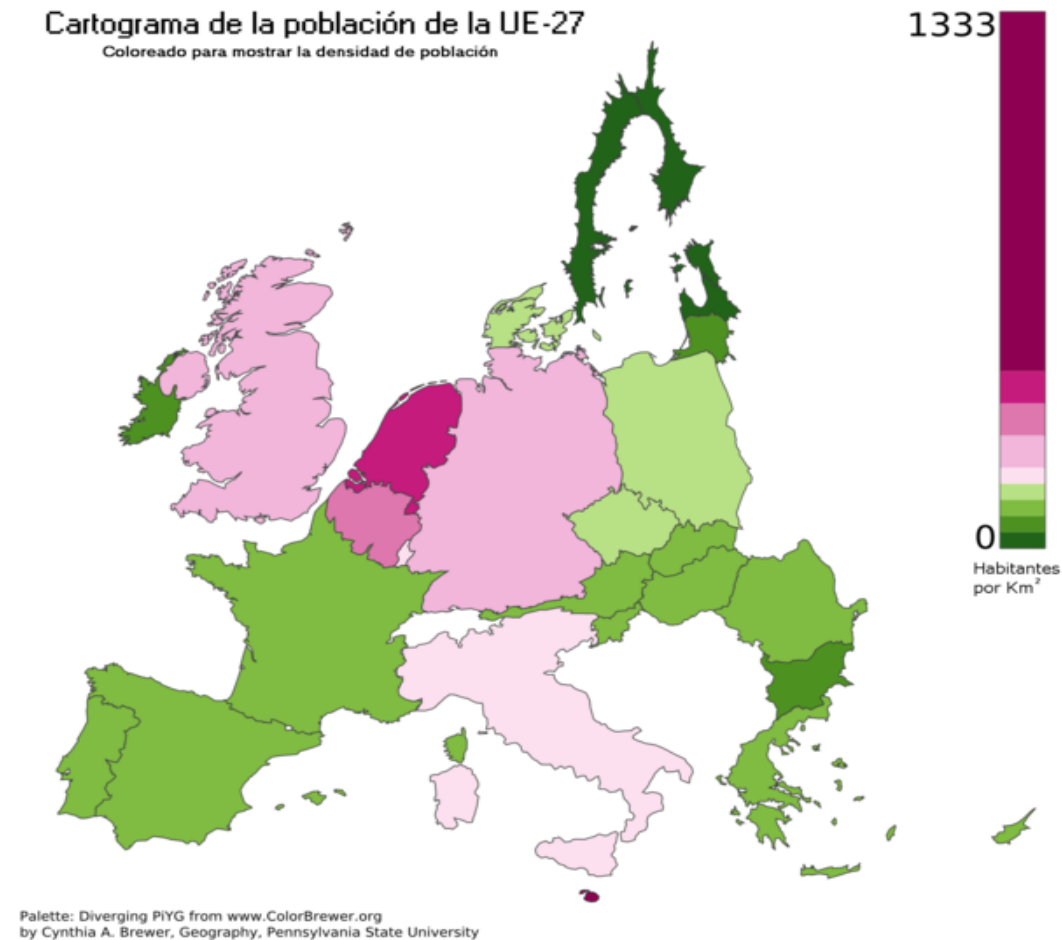


Cada  representa a un niño o niña que está de cumpleaños ese mes. Así entonces en marzo, 5 niños o niñas están de cumpleaños.

#### d) Cartogramas

Consiste en representar sobre un mapa cualquier tipo de datos relacionados con un área geográfica.

#### Ejemplo:



## 6. GRÁFICOS PARA VARIABLES ESTADÍSTICAS CUANTITATIVAS

Los gráficos más utilizados para representar distribuciones de variable cuantitativas, tanto discretas como continuas, son los que se describen a continuación.

#### a) Diagrama de barras o de columnas

Representan distribuciones de variables discretas por medio de barras o de columnas independientes, situadas encima de la variable representada. En muchas ocasiones se superponen dos o más diagramas con el fin de comparar los datos de diferentes situaciones.

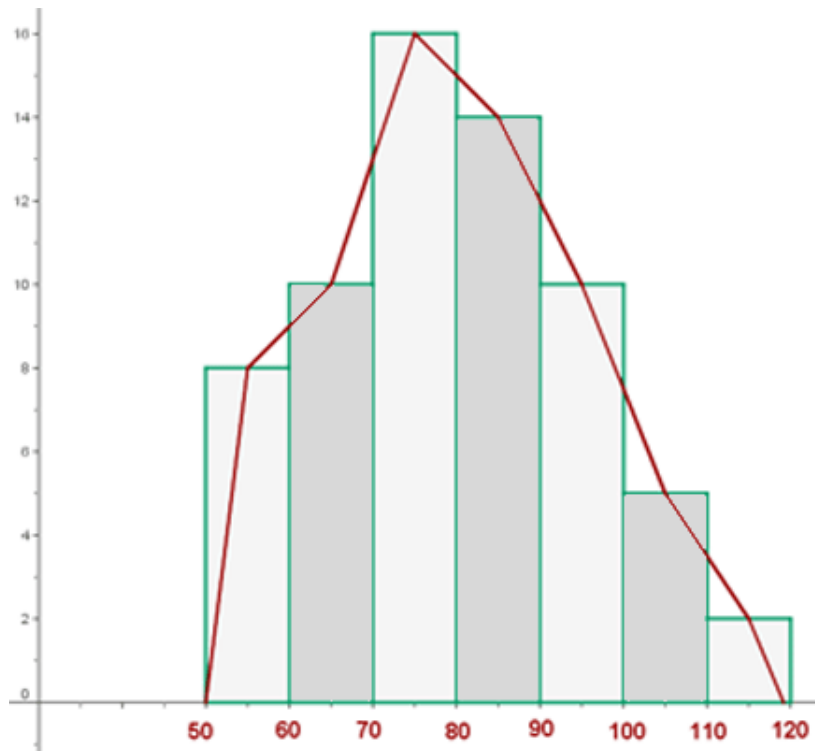
Ya lo hemos visto en el apartado anterior.

#### b) Diagrama de frecuencias (o polígono de frecuencias)

Se obtiene uniendo los extremos más altos de las barras o columnas mediante una línea quebrada.

Ejemplo: El peso de 65 personas adultas viene dado por la siguiente tabla:

	$X_i$	$f_i$	$F_i$
[50, 60)	55	8	8
[60, 70)	65	10	18
[70, 80)	75	16	34
[80, 90)	85	14	48
[90, 100)	95	10	58
[100, 110)	110	5	63
[110, 120)	115	2	65
		65	



### c) Histogramas

Son análogos a los diagramas de barras o columnas pero para variables cuantitativas continuas. Consisten en rectángulos cuyas bases son cada uno de los intervalos y la altura es la frecuencia absoluta correspondiente a dicho intervalo.

El número de empleados de cien pequeñas empresas de un determinado polígono industrial, recogidos en una tabla del margen pueden verse representados en el histograma que sigue.

Ejemplo: Se ha medido la talla de 200 niños de 6 años, y que se han obtenido valores entre 100 y 130 cm, con la siguiente distribución de frecuencias en intervalos de amplitud 2 cm:

Intervalo	Frecuencia absoluta (n)	Frecuencia relativa (%)	Intervalo	Frecuencia absoluta (n)	Frecuencia relativa (%)
[100, 102)	2	1,0	[116, 118)	28	14,0
[102, 104)	2	1,0	[118, 120)	26	13,0
[104, 106)	2	1,0	[120, 122)	21	10,5
[106, 108)	6	3,0	[122, 124)	14	7,0
[108, 110)	11	5,5	[124, 126)	13	6,5
[110, 112)	14	7,0	[126, 128)	8	4,0
[112, 114)	25	12,5	[128, 130]	3	1,5
[114, 116)	25	12,5	<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100,0</b>

El histograma correspondiente es:

