

# **Tema 11. Organización y representación gráfica con más de una variable**

## **1. DOS VARIABLES CUALITATIVAS**

**Tablas de contingencia**

**Representación gráfica**

## **2. UNA VARIABLE CUALITATIVA Y OTRA CUANTITATIVA**

## **3. DOS VARIABLES CUANTITATIVAS**

## **4. DESCRIPCIÓN CONJUNTA DE TRES VARIABLES**

## **5. EJERCICIOS**

---

*Bibliografía:* Tema 8 (pág. 217-230)

### 1. DOS VARIABLES CUALITATIVAS

#### Tablas de contingencia

Para representar *dos variables cualitativas*  $X_i$  (con  $I$  categorías) e  $Y_j$  (con  $J$  categorías) se construye una tabla de doble entrada con  $I$  filas y  $J$  columnas. Dentro de la tabla se encuentran las *frecuencias conjuntas* ( $n_{ij}$ ) o el nº veces que  $i$  y  $j$  aparecen simultáneamente:

		$Y_j$				$n_i$
		$j = 1$	$j = 2$	$\dots$	$J$	
$X_i$	$i = 1$	$n_{11}$	$n_{12}$	$\dots$	$n_{1J}$	$n_{1}$
	$i = 2$	$n_{21}$	$n_{22}$	$\dots$	$n_{2J}$	$n_{2}$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\dots$	$\vdots$	$\vdots$
	$I$	$n_{I1}$	$n_{I2}$	$\dots$	$n_{IJ}$	$n_I$
$n_j$		$n_1$	$n_2$	$\dots$	$n_J$	$N$

Ejemplo:  $X_i$ : Sexo .....  $I = 2$  categorías  
 $Y_j$ : Tabaquismo .....  $J = 3$  categorías

		Tabaquismo ( $Y_j$ )			$n_i$
		Fumador	No fumador	Ex fumador	
Sexo ( $X_i$ )	Varón	30	50	20	100
	Mujer	30	10	10	50
$n_j$		60	60	30	150

Donde: Hay  $N = 150$  sujetos (100 varones y 50 mujeres)  
 (60 fumadores, 60 no-fumadores y 30 ex fumadores)  
 Ejemplos de frecuencias conjuntas:  $n_{12} = 50$  varones no fumadores  
 $n_{21} = 30$  mujeres fumadoras

- $N$  es el **total de sujetos** en la muestra
- Las casillas de la tabla contienen la **distribución de frecuencias conjuntas** ( $n_{ij}$ ).
- Los laterales derecho e inferior de la tabla contienen **la distribución de frecuencias marginales** ( $n_i$  y  $n_j$ ). Como si  $X$  e  $Y$  se estudiaran separadamente.
- En cada fila (o columna) aparecen **las distribuciones de frecuencias condicionales**:  
 Por ejemplo:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Distribución de Tabaquismo dado que se es varón } n_{j/i=1} \\ \text{Distribución de Sexo dado que se es fumador } n_{i/j=1} \end{array} \right.$

Las distribuciones de frecuencias conjuntas también pueden expresarse en términos relativos ( $p_{ij} = n_{ij} / N$ ). En el ejemplo:

		Fumador	No fumador	Ex fumador	$p_i$
		0,20 <sup>(1)</sup>	0,33	0,13	0,66
Varón	0,20	0,07	0,07	0,34	
Mujer	0,40	0,40	0,20	1,00	
$p_j$					

<sup>(1)</sup>  $\frac{30}{150} = 0,20$ : del total de sujetos, hay un 20% de varones fumadores

Las distribuciones de frecuencias condicionales también pueden expresarse en términos relativos. En el ejemplo hay dos:

1) Distribución de Y condicionada a X ( $p_{ij} = n_{ij} / n_i$ ):

	Fumador	No fumador	Ex fumador	$p_i$
Varón	0,30 <sup>(2)</sup>	0,50	0,20	1,00
Mujer	0,60	0,20	0,20	1,00

<sup>(2)</sup>  $\frac{30}{100} = 0,30$ : de los varones, un 30% fuma

2) Distribución de X condicionada Y ( $p_{ij} = n_{ij} / n_j$ ):

	Fumador	No fumador	Ex fumador
Varón	0,50 <sup>(3)</sup>	0,83	0,67
Mujer	0,50	0,17	0,33
$p_j$	1,00	1,00	1,00

<sup>(3)</sup>  $\frac{30}{60} = 0,50$ : de los fumadores, un 50% son varones

**Representación gráfica**

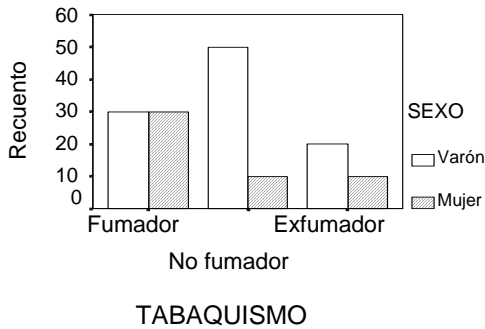
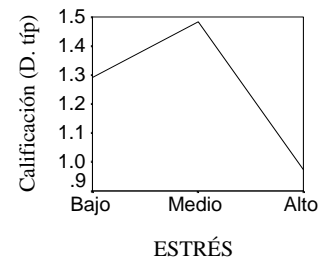
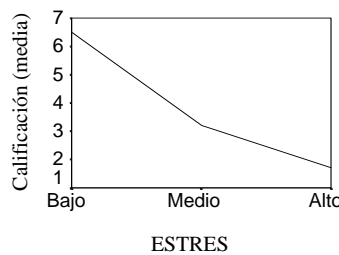


Diagrama de barras conjunto

**2. UNA VARIABLE CUALITATIVA Y OTRA CUANTITATIVA**

Se describe la variable cuantitativa condicionada a las categorías de la cualitativa. Ejemplo:

Nivel de estrés	Calificación	
	Media	Desv. típ.
Bajo	6,50	1,29
Medio	3,20	1,48
Alto	1,70	0,97

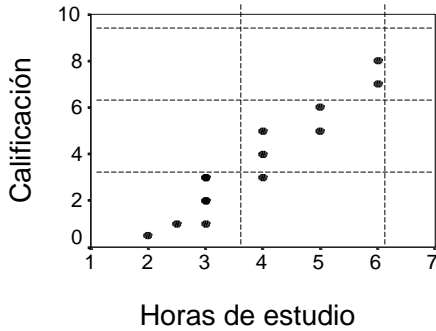


**3. DOS VARIABLES CUANTITATIVAS**

Además del coeficiente de correlación de Pearson y el diagrama de dispersión (ver Tema 8), los datos pueden organizarse en tablas de contingencia, con las categorías de las variables agrupadas en intervalos. Por ejemplo:

		Calificación			$n_i$
		1 – 3	4 – 6	7 – 9	
Horas de Estudio	4 – 6	1	4	2	7
	1 – 3	7			7
$n_j$		8	4	2	14

Gráficamente, mediante un diagrama de dispersión:



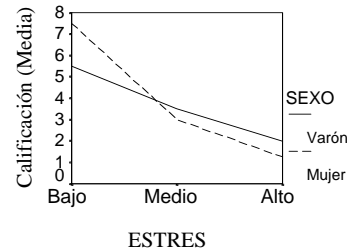
Cada casilla representa la conjunción de dos intervalos de valores.

Nota: en la (1 – 3) (1 – 3) sólo se ven 5 puntos porque hay dos valores repetidos.

#### 4. DESCRIPCIÓN CONJUNTA DE TRES VARIABLES

Suele realizarse sólo gráficamente. Ejemplo:

Nivel de Estrés ( $X_i$ )	Calificación ( $Y_j$ )			
	Varones		Mujeres	
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.
Bajo	5,50	1,29	7,42	1,54
Medio	3,83	1,48	3,07	1,03
Alto	2,70	0,97	1,45	1,12



#### 5. EJERCICIOS

- Disponemos de las puntuaciones de 8 sujetos en las variables sexo (0: mujer; 1: varón) e interés por el cine (1: nada; 2: medio; 3: mucho):

Interés por el cine:	1	2	1	2	3	3	3	3
Sexo:	1	0	0	1	0	1	0	0

- Elabore la distribución de frecuencias marginales, conjuntas y condicionales en términos absolutos y relativos para las variables 'Interés por el cine' y 'sexo'
  - Responda a las siguientes cuestiones:
    - ¿Qué porcentaje de sujetos son mujeres con mucho interés por el cine?
    - De los sujetos con mucho interés por el cine ¿Qué porcentaje son varones?
    - ¿Qué porcentaje de mujeres tiene nada de interés por el cine?
  - Represente gráficamente la relación entre ambas variables
- Un profesor está interesado en averiguar si la motivación guarda relación con el rendimiento académico. Para ello selecciona una muestra de 15 alumnos y les evalúa en las variables MOTIVACIÓN (A: alta, M: media y B: baja), CALIFICACIÓN (AP: aprobado; SS: suspenso) y FALTAS a clase durante el curso. Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

Sujeto	Motivación	Calificación	Faltas
1	A	AP	2
2	B	SS	7
3	M	AP	1
4	A	AP	2
5	A	SS	3
6	B	AP	3
7	M	AP	2
8	A	AP	1
9	A	AP	0
10	M	SS	5
11	M	SS	4
12	A	AP	2
13	A	AP	3
14	B	SS	6
15	B	SS	5

- Elabore la distribución de frecuencias absolutas y relativas para las variables 'Motivación' y 'Calificación'
- Elabore la distribución de frecuencias conjuntas para las variables 'Motivación' y 'Calificación'
- Represente gráficamente la relación entre las variables 'Motivación' y 'Calificación'
- Elabore la distribución de frecuencias conjuntas y las distribuciones de frecuencias condicionales en términos relativos para las variables 'Motivación' y 'Calificación'
- Responda a las siguientes cuestiones:
  - ¿Qué porcentaje de alumnos aprueba y tiene motivación alta?
  - De los que aprueban ¿Qué porcentaje tiene motivación baja?
  - De los alumnos con motiv. alta ¿Qué porcentaje suspende?
- Describa la relación entre las variables 'Motivación' y 'Faltas' y elabore la representación gráfica de ambas.
- Represente en una sola gráfica las tres variables