

*Departamento de Matemática Aplicada*  
**Estadística Aplicada y Cálculo Numérico**  
**Grado en Química (Curso 2013-14)**  
**Estadística descriptiva. Hoja 2.**

**1** En un colegio se realizó una encuesta sobre el número de hermanos de 50 alumnos, obteniéndose la siguiente tabla de frecuencias absolutas:

<i>Número de hermanos</i>	0	1	2	3	4	5	6	7
<i>Número de alumnos</i>	12	11	13	7	4	1	1	1

a) Construir una tabla de frecuencias relativas y una tabla de frecuencias acumuladas y dibujar los correspondientes diagramas de barras y la poligonal de frecuencias acumuladas.

b) Calcular la media aritmética, moda, mediana, varianza, desviación típica y el recorrido intercuartílico.

**2** Con los datos de la tabla siguiente hallar la media aritmética, mediana, moda, varianza y desviación típica:

374	363	252	305	323	355	323	403	349	327
309	358	332	387	329	288	361	277	303	311
301	265	208	293	256	345	311	322	356	310
358	388	307	350	342	340	240	379	470	247
329	260	319	362	329	309	288	369	288	358

Hacer lo mismo después de agrupar en clases de amplitud 30, comenzando en 200. Dibujar el histograma de frecuencias, calcular la mediana y el percentil 80.

**3** La Tabla I muestra la contribución de cada actividad económica en el I.P.C. (índice de precios al consumo) del año 1986, es decir, el 33'0 % del I.P.C. viene de los precios de la alimentación, el 8'7 % de los precios del vestido, etc.. En la Tabla II aparece el incremento en precios que sufrió cada uno de los apartados en el año, es decir, los precios de los alimentos subieron un 10'6 %, los precios del vestido otro 10'6 %, el precio de la vivienda un 4'7 %, etc..

	Tabla I	Tabla II
Alimentacion	33'0 %	10'6 %
Vestido	8'7 %	10'6 %
Vivienda	18'6 %	4'7 %
Menaje	7'4 %	8'4 %
Medicina	2'4 %	7'6 %
Transporte	14'4 %	4'1 %
Cultura	7'0 %	7'1 %
Otros	8'5 %	11'4 %

Se pide:

a) Calcular el incremento total del I.P.C. al finalizar el año.

b) ¿Cuánto repercute en el incremento total del I.P.C. una subida de un 1 % en el precio de la alimentación? ¿Y cuánto repercutirá una subida del 1 % en los precios de los productos médicos? ¿Cuál de las dos repercute más? ¿Por qué?.

4 Sabemos que la covarianza de los datos  $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ , se define como

$$s_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

donde  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$  son la media de  $x_1, \dots, x_n$  e  $y_1, \dots, y_n$  respectivamente. Probar que la covarianza se puede escribir también como

$$s_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}.$$

De forma similar, probar que la varianza de los datos  $x_1, \dots, x_n$  se puede expresar como

$$s_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2.$$

5 Se ha medido el contenido de oxígeno,  $Y$ , en mg/litro de un lago, a una profundidad de  $X$  metros, obteniéndose los siguientes datos:

$X$	15	20	30	40	50	60
$Y$	6.5	5.6	5.4	6	4.6	1.4

- Dibujar la nube de puntos.
- Calcular el coeficiente de correlación.
- Calcular las rectas de regresión.
- Para una profundidad de 55 metros, ¿qué contenido en Oxígeno se puede predecir?

6 Se determino la pérdida de actividad de un preparado químico en el transcurso del tiempo y se obtuvieron los siguientes resultados:

$X = \text{Tiempo (meses)}$	1	2	3	4	5
$Y = \% \text{ Actividad}$	90	75	42	30	21

- Calcular las rectas de regresión de  $Y$  sobre  $X$  y de  $X$  sobre  $Y$ .
- Estimar el tiempo en meses que corresponde al 80% de actividad y la actividad que correspondería a 40 días.

7 Para analizar la calibración que mide la intensidad de fluorescencia ( $X$ ) en una concentración ( $Y$ ) se tomaron los siguientes datos (en las unidades adecuadas):

$$\sum_{i=1}^8 x_i = 112,5 \quad \sum_{i=1}^8 x_i^2 = 2977,39 \quad \sum_{i=1}^8 y_i = 30 \quad \sum_{i=1}^8 y_i^2 = 220 \quad \sum_{i=1}^8 x_i y_i = 806$$

- Calcular la recta de regresión de  $X$  sobre  $Y$ , y el coeficiente de correlación.
- Dibujar la recta de regresión.
- ¿Qué intensidad de fluorescencia habrá en una concentración de 7 unidades?

8 El número de moléculas por unidad de volumen presentes en una reacción química después de  $\mathcal{X}$  minutos viene expresado en la siguiente tabla:

<i>Minutos</i>	0	1	2	3	4	5
<i>Moléculas</i>	12	19	23	34	56	62

- ¿Cuántos minutos habrán de pasar para tener 70 moléculas?
- ¿Cuántas moléculas se esperan tener al cabo de 6 minutos?
- Calcular el coeficiente de correlación lineal.

9 Las rectas de regresion de mínimos cuadrados que dan la relacion entre el perímetro torácico y el peso de un grupo de 200 individuos vienen dadas por las ecuaciones

$$\begin{cases} y = 0'52x + 21'71 & (y = \text{peso medido en } kg) \\ x = 0'75y + 40'97 & (x = \text{perímetro medido en } cm). \end{cases}$$

Dibujar las rectas. Calcular el coeficiente de correlacion lineal, el perímetro torácico medio y el peso medio.

10 Se han obtenido los siguientes datos experimentales:

$v_i$ (en litros)	1'65	1'03	0'74	0'61	0'53	0'45
$p_i$ (en $kg/cm^2$ )	0'5	1	1'5	2	2'5	3

a) Ajustar estos datos a una curva de la forma

$$PV^n = m.$$

b) Ajustar estos datos a una curva de la forma

$$P = \frac{1}{aV + b}.$$

c) Calcula el *Error Cuadrático Medio (ECM)* de cada uno de los ajustes.

$$(E\hat{C}M) := \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\hat{p}_i - p_i)^2, \quad (E\tilde{C}M) := \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\tilde{p}_i - p_i)^2$$

donde  $\hat{p}_i$  representa el valor estimado mediante el primer ajuste y  $\tilde{p}_i$  representa el valor estimado mediante el segundo ajuste ¿Qué ajuste tiene un menor ECM?