

1. En un estudio sobre la cantidad de pesticida residual en frutas provenientes de América Latina, se detectaron 15 manzanas de Brasil con restos de pesticida que excedían los límites de la Unión Europea. El límite de la UE está en 0,01 mg/kg. Concretamente, las manzanas contenían las siguientes cantidades de Fenitrothion (en mg/kg): 0,012 0,018 0,015 0,039 0,028 0,025 0,016 0,012 0,012 0,040 0,021 0,020 0,011 0,015 0,023

Cambiar las unidades para facilitar los cálculos y evitar problemas de redondeo. Calcular la media, la varianza y la mediana. Indicar los valores de estas medidas en las unidades originales.

2. En el mismo estudio sobre pesticidas en fruta de América Latina se observó que cada fruta a menudo tenía restos de varios pesticidas a la vez. En la siguiente tabla se recoge la cantidad de frutas en las que se encontró un número específico de pesticidas (Fuente: Hjorth et al. (2011), Food Control) Para la variable número de pesticidas encontrados en una fruta, calcular la media, la varianza y la desviación típica muestrales. Dibujar un diagrama de barras de los datos.

Nº pesticidas (A)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Nº frutas (B)	139	169	143	113	82	43	21	10	2

3. Estamos interesados en la variable X=Tiempo de vida (en días) de una especie de insectos.

a) En una muestra pequeña de 11 insectos de esta especie, los resultados muestrales fueron:

20	25	13	18	32	25	20	15	28	40	27
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Hallar el tiempo medio de vida, el tiempo mediano de vida, y la desviación típica.

b) En una muestra grande, los resultados obtenidos se resumen de la siguiente forma:

Percentil	30	50	70	90
Tiempo de vida	18	22	26	30

Hallar el tiempo medio de vida (indicando previamente las clases, marcas de clase y frecuencias proporcionadas por la información muestral).

4. Con el fin de controlar la contaminación de un río, todas las semanas se hace una medición de ácido úrico.

a) Las mediciones durante 9 semanas fueron:

13	10	7	5	12	7	9	5	5
----	----	---	---	----	---	---	---	---

Hallar el nivel medio de ácido úrico, el nivel mediano, y la desviación típica.

b) En un estudio más completo, las mediciones semanales de ácido úrico se resumieron de la siguiente forma:

Percentil	20	40	70	90
Nivel de ácido úrico	6	8	12	18

Hallar el nivel medio de ácido úrico y dibujar el histograma (indicando previamente las clases, marcas de clase y frecuencias proporcionadas por la información muestral).

5. Los babuinos constituyen un género de primates catarrinos de la familia Cercopithecidae. Se lleva a cabo un amplio estudio con 100 babuinos macho y los resultados sobre su altura hasta los hombros se resumen en la siguiente tabla:

Altura en cm.	40-50	50-55	55-60	60-70
Número de individuos	19	28	30	23

(a) Calcular la media muestral de estos datos.

(b) Representar los datos en un histograma.

(c) Calcular (aproximadamente) el primer cuartil y la mediana de los datos.

6. Se ha registrado el número de clientes diarios de un restaurante de comida rápida durante 30 días, tanto en fin de semana como de lunes a viernes. Para los fines de semana (8 días) se obtuvo un número medio de clientes diarios de 389,56, mientras que para los días entre semana (22 días) se obtuvo una media de 402,19. Calcula el número total de clientes habidos en los 30 días. Calcula el número medio diario de clientes globales para los 30 días.

7. La frecuencia (en “cricks” por minuto) del canto de los grillos de la especie *Oecanthus niveus* tiene una estrecha relación con la temperatura. Para poder expresar la frecuencia del canto (Y) en función de la temperatura en grados Fahrenheit (X) se recogen cinco pares de datos cuyas características principales se resumen a continuación:

Media de la X	71,20	Media de la Y	147,40
s_x^2	58,20	s_y^2	1236,30
Cov_{xy}	266,15		

(a) Obtener la recta de regresión para expresar la frecuencia del canto en función de la temperatura.

(b) Evaluar el ajuste. La asociación entre X e Y ¿es positiva o negativa?

(c) ¿Qué relación se usaría para utilizar la frecuencia del canto como “termómetro”?

8. El peso de los animales salvajes es siempre más difícil de determinar que su altura. Para poder expresar (aproximadamente) el peso de los ñúes azules (*Connochaetes taurinus*) en función de su altura, se apresan 10 ejemplares adultos, y se anota su altura en cm (X) y su peso en Kg (Y). Los resultados se resumen a continuación:

Media de la X	125,5	Media de la Y	227,5
s_x^2	91,4	s_y^2	256,9
Cov_{xy}	148,6		

(a) Con los datos anteriores, halla la recta de regresión del peso (Y) sobre la altura (X).

(b) ¿Cuál será el peso aproximado de un ñu cuya altura es de 125 cm?

9. El equipo del profesor Manalis ha desarrollado recientemente, en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), un dispositivo para medir la masa de partículas minúsculas como, por ejemplo, nanopartículas sintéticas y componentes biológicos de las células, cuyas masas se miden en attogramos (1 attogramo = 10^{-18} gramos).

Con la idea de calibrar este dispositivo, se mide la masa de 10 nanopartículas sintéticas con un dispositivo más antiguo (X) y con el nuevo dispositivo (Y), obteniéndose una masa media de 46,4 attogramos con el antiguo dispositivo, y una masa media con el nuevo dispositivo de 50,2 attogramos. Además, $s_x^2=95,6$, $s_y^2=104,6$ y $cov_{xy}=97,9$

(a) Halla la recta de regresión para expresar Y en función de X.

(b) Estima cuanto valdrá la masa de una nanopartícula con el nuevo procedimiento, si con el antiguo ha resultado ser de 60 attogramos.

(c) Calcula y comenta el coeficiente de correlación entre X e Y.

10. (Ordenador) En 1798 se publicaron los resultados de los experimentos llevados a cabo por H. Cavendish para medir la densidad de la Tierra. El experimento se replicó 29 veces y los resultados obtenidos (en g/cm^3) fueron los siguientes:

5,50	5,61	4,88	5,07	5,26	5,55	5,36	5,29	5,58	5,65
5,57	5,53	5,62	5,29	5,44	5,34	5,79	5,10	5,27	5,39
5,42	5,47	5,63	5,34	5,46	5,30	5,75	5,68	5,85	

(a) Indica media, desviación típica, mediana y cuartiles.

(b) ¿Es simétrica la distribución de los datos? ¿Cómo se observa? ¿Son parecidas la media y la mediana? ¿Por qué?

11. (Ordenador) El maíz común (cereal importante en avicultura y ganadería) no tiene una cantidad muy elevada de lisina. Un grupo de científicos desarrolla una nueva variedad de maíz con una mayor concentración de lisina. Se desea comprobar la utilidad de esta nueva variedad para la alimentación animal. Se lleva a cabo un experimento en el que 20 pollos son alimentados con la variedad común y otros 20 pollos con la nueva variedad. Las ganancias de peso (en gramos) de los pollos al cabo de 21 días de alimentación fueron las siguientes:

Variedad común

380	321	366	356	283	349	402	462	356	410	329	399	350	384	316	272	345	455	360	431
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Variedad nueva

361	447	401	375	434	403	393	426	406	318	467	407	427	420	477	392	430	339	410	326
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

(a) ¿Cuáles son las medias, medianas y desviaciones típicas de los datos de ambos grupos? ¿Qué diferencias hay entre ambos?

(b) ¿Qué se puede observar en los diagramas de caja de los dos conjuntos de datos?

12. (Ordenador) Las autoridades sanitarias de un municipio están interesadas en evaluar la calidad del agua para consumo en términos de colonias de bacterias tróficas en un acuífero próximo a la ciudad. Se consideran dos zonas diferentes del acuífero y se obtienen los siguientes resultados (número de colonias por 1000 mm³ de agua):

Zona 1	194	199	191	202	215	214	197	204	199	202	230	193	194	209
Zona 2	158	161	143	174	220	156	156	156	198	161	188	139	147	116

Realiza un estudio comparativo de la calidad del agua en ambas zonas (como en el ejercicio anterior).

13. (Ordenador) El manatí del Caribe es un sirénido que vive a lo largo de las costas de Florida. Cada año las lanchas motoras hieren o matan muchos de ellos. A continuación, se presenta una tabla que contiene, para cada año, el número de licencias para motoras (expresado en miles de licencias) expedidas en Florida y el número de manatíes muertos en el año.

Año	Nº de licencias	Nº de manatíes muertos
1977	447	13
1978	460	21
1979	481	24
1980	498	16
1981	513	24
1982	512	20
1983	526	15
1984	559	34
1985	585	33
1986	614	33
1987	645	39
1988	675	43
1989	711	50
1990	719	47

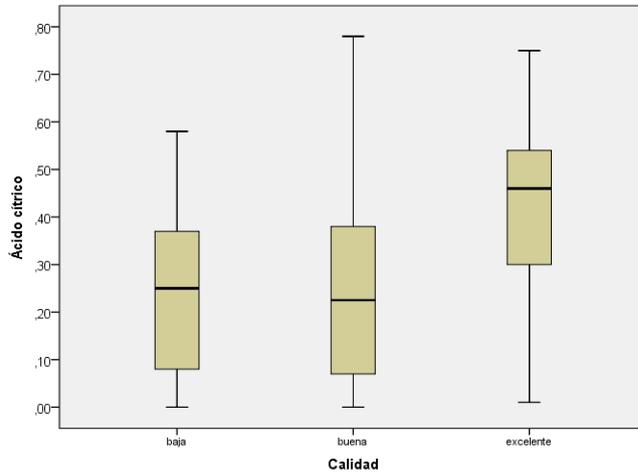
(a) Indica la recta de regresión para expresar el número de manatíes muertos en función del número de licencias.

(b) Indica el coeficiente de correlación lineal obtenido y explica su significado.

(c) Si Florida decidiera congelar el número de licencias en 700.000 ¿cuántos manatíes matarían, aproximadamente, las lanchas motoras?

14. En un estudio sobre las características del *vinho verde* se analizó una muestra aleatoria de 200 botellas de vino tinto de esta denominación. Las variables estudiadas fueron: cantidad de ácido cítrico (en gr/l), pH y calidad del vino.

En un primer análisis, se estudió la cantidad de ácido cítrico en función de la calidad del vino (Baja, Buena, Excelente) obtenida tras la cata. Los resultados obtenidos fueron:



Ácido Cítrico	N	Media	s
Calidad baja	93	0,243	0,1710
Calidad buena	86	0,239	0,1881
Cal. excelente	21	0,421	0,2114
Total	200	0,260	0,1902

- a) Justifica si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: estimamos que más de la mitad de las botellas de calidad excelente tienen una cantidad de ácido cítrico superior al del 75% de las de calidad buena.

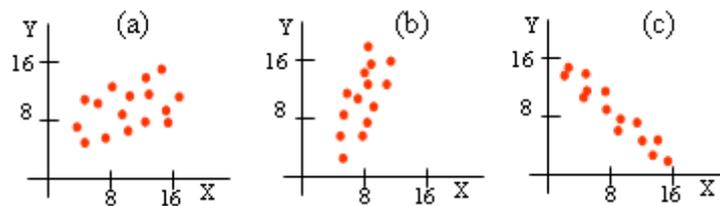
En un segundo análisis se estudió la dependencia de la cantidad de ácido cítrico (Y) respecto del pH (X) por medio de un modelo de regresión lineal simple. Los resultados obtenidos fueron:

Estadísticos descriptivos			
	Media	Desviación típica	N
Ácido cítrico	0,2604	0,19017	200
pH	3,3106	0,15529	200

Coefficiente de correlación entre X e Y = 0,545

- b) Estima la cantidad media de ácido cítrico de las botellas con un pH de 3.

15. Asocia las rectas de regresión: $y = -x + 16$, $y = 2x - 12$, $y = 0,5x + 5$ a las nubes de puntos siguientes:



Asigna los coeficientes de correlación lineal $r = 0,4$, $r = -0,85$ y $r = 0,7$, a las nubes anteriores