

# FORMACIÓN PROFESIONAL BÁSICA

## MATEMÁTICAS II

### CAPÍTULO 7: ESTADÍSTICA

#### ACTIVIDADES PROPUESTAS

#### 1. LA TOMA DE DATOS

- Queremos hacer un estudio de la cantidad de monedas que llevan en el bolsillo los estudiantes de tu clase. Pero para no preguntar a todos elige 10 compañeros al azar y anota en tu cuaderno cuántas monedas lleva cada uno.
  - ¿Cuál es la población objeto del estudio?
  - ¿Cuál es la muestra elegida?
  - Especifica 5 individuos que pertenezcan a la población y no a la muestra.
- Clasifica en variables cualitativas y cuantitativas las que aparecen en el primer ejemplo de esta sección. Para las cuantitativas indica si son continuas o discretas.

#### 2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA UNIDIMENSIONAL

- Completa los datos que faltan en la tabla.

$x_i$	$n_i$	$f_i$	$N_i$	$F_i$
10	2	0'05	2	0'05
13	4	0'1	6	0'15
16			16	0'4
19	15			
22	6	0'15	37	0'925
25				

- Completa los datos que faltan en la tabla.

$[l_i, L_i[$	$n_i$	$f_i$	$N_i$
$[0, 10[$	60		60
$[10, 20[$		0'4	
$[20, 30[$	30		170
$[30, 40[$		0'1	
$[40, 50]$			200

5. Clasifica las siguientes variables como cualitativas o cuantitativas, y estas últimas como continuas o discretas.
- Intención de voto de un partido
  - Número de correos electrónicos que recibes en un mes.
  - Número de calzados.
  - Número de kilómetros recorridos en fin de semana.
  - Marcas de cerveza
  - Número de empleados de una empresa
  - Altura
  - Temperatura de un enfermo.

6. Muchas personas que invierten en bolsa lo hacen para conseguir beneficios rápidos, por ello el tiempo que mantienen las acciones es relativamente breve. Preguntada una muestra de 40 inversores habituales sobre el tiempo en meses que han mantenido sus últimas inversiones se recogieron los siguientes datos:

10'5 11'2 9'9 15'0 11'4 12'7 16'5 10'1 12'7 11'4 11'6 6'2 7'9 8'3 10'9  
 8'1 3'8 10'5 11'7 8'4 12'5 11'2 9'1 10'4 9'1 13'4 12'3 5'9 11'4 8'8  
 7'4 8'6 13'6 14'7 11'5 11'5 10'9 9'8 12'9 9'9

Construye una tabla de frecuencias que recoja esta información y haz alguna representación gráfica.

7. Investigados los precios por habitación de 50 hoteles de una provincia se han obtenido los siguientes resultados.

70 30 50 40 50 70 40 75 80 50 50 75 30 70 100 150 50 75 120  
 80 40 50 30 50 100 30 40 50 70 50 30 40 70 40 70 50 40 70 100  
 75 70 80 75 70 75 80 70 70 120 80.

Determinar:

- Distribución de frecuencia de los precios, sin agrupar y agrupando en 5 intervalos de la misma amplitud.
  - Porcentaje de hoteles con precio superior a 75.
  - ¿Cuántos hoteles tienen un precio mayor o igual que 50 pero menor o igual a 100?
  - Representa gráficamente las distribuciones del apartado a).
8. El gobierno desea saber si el número medio de hijos por familia ha descendido respecto a la década anterior. Para ello se ha encuestado a 50 familias respecto al número de hijos y se ha obtenido los datos siguientes.

2 4 2 3 1 2 4 2 3 0 2 2 2 3 2 6 2 3 2 2 3 2 3 3 4 3  
 3 4 5 2 0 3 2 1 2 3 2 2 3 1 4 2 3 2 4 3 3 2 2 1.

- Construye la tabla de frecuencias con estos datos.
- ¿Cuántas familias tienen exactamente 3 hijos?
- ¿Qué porcentaje de familias tienen exactamente 3 hijos?
- ¿Qué porcentaje de familias de la muestra tiene más de dos hijos? ¿Y menos de tres?
- Construye el gráfico que consideres más adecuado con las frecuencias no acumuladas.
- Construye el gráfico que consideres más adecuado con las frecuencias acumuladas.

9. En un hospital se desea hacer un estudio sobre los pesos de los recién nacidos. Para ello se recogen los datos de los 40 bebés y se tiene:

3'2 3'7 4'2 4'6 3'7 3'0 2'9 3'1 3'0 4'5 4'1 3'8 3'9 3'6 3'2 3'5 3'0  
 2'5 2'7 2'8 3'0 4'0 4'5 3'5 3'5 3'6 2'9 3'2 4'2 4'3 4'1 4'6 4'2 4'5  
 4'3 3'2 3'7 2'9 3'1 3'5

- a) Construye la tabla de frecuencias.
- b) Si sabemos que los bebés que pesan menos de 3 kilos lo hacen prematuramente ¿Qué porcentaje de niños prematuros han nacido entre estos 40?
- c) Normalmente los niños que nacen prematuros que pesan más de 3 kilos y medio no necesitan estar en incubadora. ¿Puedes decir que porcentaje de niños están en esta situación?
- d) Representa gráficamente la información recibida.
10. En una finca de vecinos de Benicasim, se reúnen la comunidad de vecinos para ver si contratan a una persona para que les lleve la contabilidad. El resultado de la votación es el siguiente: 25 vecinos a favor de la contratación, 15 vecinos en contra y 5 vecinos se abstienen. Representa la información mediante un diagrama de sectores
11. Se toman ocho mediciones del diámetro interno de los anillos para los pistones del motor de un automóvil. Los datos en mm son:

74'001 74'003 74'015 74'000 74'005 74'002 74'005 74'004

Calcula la media y la mediana de estos datos. Calcula también la varianza, la desviación típica y el rango de la muestra.

12. Dada la distribución de datos 38432 384343 38436 38438 38440 con frecuencias 4, 8, 4, 3, 8, halla la media de la distribución.
13. La distribución de los salarios en la industria turística española es la que figura en la tabla. Calcula:
- a) El salario medio por trabajador (marcas de clase del último intervalo 20000)
- b) El salario más frecuente.
- c) El salario tal que la mitad de los restantes sea inferior a él.

$[l_i, L_i[$	$n_i$
$[0, 1500[$	2145
$[1500, 2000[$	1520
$[2000, 2500[$	840
$[2500, 3000[$	955
$[3000, 3500[$	1110
$[3500, 4000[$	2342
$[4000, 5000[$	610
$[5000, 10000[$	328
$\geq 10000$	150

14. Calcula la mediana, la moda, primer y tercer cuartil y nonagésimo percentil de la distribución:

$x_i$	$n_i$
5	3
10	7
15	5
20	3
25	2

15. Se han diseñado dos unidades gemelas de plantas pilotos y han sido puestas en funcionamiento en un determinado proceso. Los resultados de los diez primeros balances en cada una de las unidades han sido los siguientes:

Unidad A	97'8	98'9	101'2	98'8	102'0	99'0	99'1	100'8	100'9	100'5
Unidad B	97'2	100'5	98'2	98'3	97'5	99'9	97'9	96'8	97'4	97'2

a) Haz una representación gráfica de estas muestras.

b) Determina las medias y las varianzas.

16. En cierto barrio se ha encontrado que las familias residentes se han distribuido, según su composición de la forma siguiente:

Composición	Nº de familias
0-2	110
2-4	200
4-6	90
6-8	75
8-10	25

a) ¿Cuál es el número medio de personas por familia?

b) ¿Cuál es el tamaño de la familia más frecuente?

c) Si solo hubiera plazas de aparcamiento para el 75 % de las familias y estas se atendieran por familias de mayor tamaño a menor, ¿qué componentes tendría que tener una familia para entrar en el cupo?

d) Número de miembros que tienen como máximo el 85 % de las familias.

17. Al lanzar 200 veces un dado se obtuvo la siguiente distribución de frecuencias.

$x_i$	1	2	3	4	5	6
$n_i$	$a$	32	35	33	$b$	35

Halla la mediana y la moda de la distribución, sabiendo que la media aritmética es 3'6.

**18.** Los siguientes datos son medidas de la capacidad craneal de un grupo de homínidos:

84, 49, 61, 40, 83, 67, 45, 66, 70, 69, 80, 58, 68, 60, 67, 72, 73, 70, 57, 63, 70, 78, 52, 67, 53, 67, 75, 61, 70, 81, 76, 79, 75, 76, 58, 31.

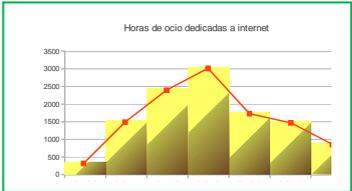
- Calcula la media y la mediana muestrales.
- Halla los cuartiles primero y tercero.
- Halla los percentiles cincuenta y noventa.
- Calcula el rango muestral.
- Calcula la varianza muestral y la desviación estándar muestral.

**19.** Los siguientes datos proceden de un estudio de contaminación del aire.

6'5   2'1   4'4   4'7   5'3   2'6   4'7   3'0   4'9   8'6   5'0   4'9   4'0   3'4   5'6   4'7   2'7  
 2'4   2'7   2'2   5'2   5'3   4'7   6'8   4'1   5'3   7'6   2'4   2'1   4'6   4'3   3'0   4'1   6'1  
 4'2

- Construye un histograma.
- Determina los cuartiles.
- Calcula la media y la desviación típica.

## RESUMEN

<b>Población</b>	Colectivo sobre el que se hace el estudio	Estudiantes de todo Madrid
<b>Muestra</b>	Subconjunto de la población que permita obtener características de la población complete.	Alumnos se 3º de ESO seleccionados
<b>Individuo</b>	Cada uno de los elementos de la población o muestra	Juan Pérez
<b>Variabes estadística</b>	Cuantitativa discreta Cuantitativa continua Cualitativa	Número de pie que calza Estatura Deporte que practica
<b>Gráficos estadísticos</b>	Diagrama de barras Histograma de frecuencias Polígono de frecuencias Diagrama de sectores	 
<b>Media</b>	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = (x_1 + x_2 + \dots + x_n)/n$ $\bar{x} = \frac{\sum_i x_i n_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{n}$	Con los datos: 8, 2, 5, 10 y 10 $Media = 35/5 = 7$  $\bar{x} = \frac{0 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 2 \cdot 21 + 3 \cdot 15 + 4 \cdot 6 + 5 \cdot 1 + 6 \cdot 1}{50} = \frac{126}{50} = 2,52$
<b>Moda</b>	Es el valor más frecuente	$Mo = 10$
<b>Mediana</b>	Deja por debajo la mitad	$4 < 6 < \mathbf{8} < 10 = 10. Me = 8.$
<b>Rango o recorrido</b>	Es la diferencia entre el dato mayor y el dato menor.	$10 - 2 = 8$
<b>Desviación media</b>	Es la media de las distancias de los datos a la media de los datos de los que dispongamos.	$( 8-7  +  2-7  +  5-7  +  10-7  +  10-7 )/5 = (1+5+2+3+3)/5 = 14/5 = DM$
<b>Varianza</b>	Es la media de los cuadrados de las distancias de los datos a la media:	$V = (1 + 25 + 4 + 9 + 9)/5 = 47/5 = 9,4$
	$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - m)^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - m^2$ $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i)^2 \cdot f_i}{n} - \bar{x}^2$	
<b>Desviación típica</b>	Es la raíz cuadrada de la varianza=	$\sigma = \sqrt{47/5} = 3,06$

## EJERCICIOS Y PROBLEMAS

1. Se han recogido los datos sobre el número de hijos que tienen 20 matrimonios. ¿Cómo es la variable utilizada? Escribe una tabla de frecuencias de los datos recogidos y representa los datos en un diagrama de sectores:

3, 1, 1, 2, 0, 2, 3, 1, 1, 1, 1, 0, 3, 2, 1, 2, 1, 2, 2, 3.

2. Con los datos del problema anterior calcula la media, la mediana, la moda y los cuartiles.  
 3. Con los datos del problema anterior calcula el rango, la desviación media, la varianza, la desviación típica y el intervalo intercuartílico.  
 4. Representa esos datos en un diagrama de cajas.  
 5. La siguiente tabla expresa las estaturas, en metros, de 1000 soldados:

Talla	1,50 – 1,56	1,56 – 1,62	1,62 – 1,68	1,68 - 1,74	1,74 - 1,80	1,80-1,92
Nº de soldados	10	140	210	340	210	90

- a) Representa los datos en un histograma.  
 b) Calcula la media y la desviación típica.  
 c) Determina el intervalo donde se encuentran la mediana.
6. Se pregunta a un grupo de personas por el número de televisores que hay en su hogar y los resultados son:

Número de televisores	0	1	2	3	4	5
Número de hogares	2	27	15	4	2	1

¿Qué tipo de variables es? Representa los datos en la representación que te parezca más adecuada.

Calcula la media y la desviación típica-

7. Con los datos del problema anterior calcula la mediana y el intervalo intercuartílico.  
 8. En un centro escolar se ha recogido información sobre el número de ordenadores en las casas de 100 familias y se han obtenido los siguientes resultados:

Número ordenadores	0	1	2	3	4
Número de familias:	24	60	14	1	1

Representa los datos en un diagrama de barras y calcula la media, la mediana y la moda.

9. Con los datos del problema anterior calcula el rango, la desviación media, la varianza y la desviación típica. Haz un diagrama de cajas.  
 10. Se pregunta a un grupo de personas por el número de veces que han visitado al dentista en el último año. Las respuestas obtenidas se recogen en la siguiente tabla:

Número de visitas:	1	2	3	4	5
Número de personas:	13	18	7	5	7

Representa los datos en un diagrama de sectores y calcula la media, la mediana y la moda.

11. Se pregunta a un grupo de personas por el número de veces que han visitado al dentista en el último año. Las respuestas obtenidas se recogen en la siguiente tabla:

<b>Número de visitas:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Número de personas:</b>	13	18	7	5	7

Calcula el rango, la desviación media, la varianza y la desviación típica.

12. En las elecciones de 2014 al Parlamento Europeo se obtuvieron los siguientes escaños por grupo parlamentario (DM: demócrata – cristianos; S: socialistas; L: Liberales; V: verdes; C: conservadores; I: izquierda unitaria; LD: Libertad y democracia; NI: No inscritos; Otros).

Partidos	DM	S	L	V	C	I	LD	NI	Otros	Total
<b>Escaños</b>	213	190	64	52	46	42	38	41	65	751

¿Qué representación de los datos te parece más adecuada? ¿Puedes calcular la media o el rango?  
¿Qué tipo de variables es la de la tabla?

13. En las elecciones de 2014 al Parlamento Europeo se obtuvieron los siguientes escaños por alguno de los estados miembro:

Estado	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	Portugal	Grecia	Otros	Total
<b>Escaños</b>	96	54	74	73	51	73	21	21		751

¿Qué representación de los datos te parece más adecuada? ¿Puedes calcular la media o el rango?  
¿Qué tipo de variables es la de la tabla? Determina el número de escaños de los otros países miembros de la Unión Europea.

14. En las elecciones de 2004, 2009, 2014 al Parlamento Europeo se obtuvieron los siguientes porcentajes de votos por algunos de los estados miembros:

Estado	Alemania	España	Francia	Italia	Reino Unido	Portugal	Grecia	Bélgica	% total
<b>2004</b>	43	45'14	42'76	71'72	38'52	38'6	63'22	90'81	45'47
<b>2009</b>	43'27	44'87	40'63	65'05	34'7	36'77	52'61	90'39	43
<b>2014</b>	47'6	45'9	43'5	60	36	34'5	58'2	90	43'09

¿Qué representación de los datos te parece más adecuada? ¿Puedes calcular la media o el rango?  
¿Qué tipo de variables es la de la tabla? Ordena a los países de mayor a menos porcentaje de votantes en las elecciones de 2014.

15. Con los datos del problema anterior sobre las elecciones de 2004' 2009' 2014 al Parlamento Europeo se obtuvieron los siguientes porcentajes de votos por algunos de los estados miembros:

Estado	Alemania	España	Francia	Italia	Reino Unido	Portugal	Grecia	Bélgica	% total
<b>2004</b>	43	45'14	42'76	71'72	38'52	38'6	63'22	90'81	45'47
<b>2009</b>	43'27	44'87	40'63	65'05	34'7	36'77	52'61	90'39	43
<b>2014</b>	47'6	45'9	43'5	60	36	34'5	58'2	90	43'09

Representa en un polígono de frecuencias los porcentajes de participación del total de los estados miembros.

16. Con los datos del problema anterior sobre las elecciones de 2004, 2009, 2014 al Parlamento Europeo se obtuvieron los siguientes porcentajes de votos por algunos de los estados miembros:

Estado	Alemania	España	Francia	Italia	Reino Unido	Portugal	Grecia	Bélgica	% total
2004	43	45'14	42'76	71'72	38'52	38'6	63'22	90'81	45'47
2009	43'27	44'87	40'63	65'05	34'7	36'77	52'61	90'39	43
2014	47'6	45'9	43'5	60	36	34'5	58'2	90	43'09

Separa los Estados Miembros en dos grupos, los que tuvieron un porcentaje superior al porcentaje medio y los que lo tuvieron menor en 2004. Haz lo mismo para 2014. ¿Son los mismos? Analiza el resultado.

17. Con los datos del problema anterior sobre las elecciones de 2004, 2009, 2014 al Parlamento Europeo se obtuvieron los siguientes porcentajes de votos por algunos de los estados miembros:

Estado	Alemania	España	Francia	Italia	Reino Unido	Portugal	Grecia	Bélgica	% total
2004	43	45'14	42'76	71'72	38'52	38'6	63'22	90'81	45'47
2009	43'27	44'87	40'63	65'05	34'7	36'77	52'61	90'39	43
2014	47'6	45'9	43'5	60	36	34'5	58'2	90	43'09

Calcula el porcentaje de participación medio para Alemania en esas tres convocatorias y la desviación típica. Lo mismo para España, para Bélgica y para Portugal.

18. En las elecciones de 2014 al Parlamento Europeo los resultados de España han sido:

Censo	Total de votantes	Abstención	Votos nulos	Votos en blanco
35.379.097	15.920.815	19.458.282	290.189	357.339

Representa en un diagrama de sectores estos datos. Haz una tabla de porcentajes: el censo es el 100 %. Determina los otros porcentajes. ¿Consideras que ha ganado la abstención?

19. En las elecciones de 2014 al Parlamento Europeo los resultados de España han sido:

PP	PSOE	Izquierda plural	Podemos	UPyD	Otros	Total de votantes
4.074.363	8.001.754	1.562.567	1.245.948	1.015.994		15.920.815

Determina el número de votos de los otros partidos. Representa en un diagrama de barras estos datos. Haz una tabla de porcentajes para cada partido. Tienes que distribuir 54 escaños, ¿cómo los distribuirías por partidos?

20. Se conoce el volumen semanal de residuos sólidos recogidos en m<sup>3</sup> durante 10 semanas, en un municipio pequeño:

25'5, 27'1, 31'8, 34'2, 38'9, 21'3, 28'7, 33'2, 36'5, 39'6

Calcula:

- Las medidas de **centralización**: la media, mediana, moda
- Las medidas de **dispersión**: desviación típica, varianza, coeficiente de variación, valor mínimo, valor máximo, recorrido, primer cuartil, tercer cuartil e intervalo intercuartílico.
- Haz una representación gráfica en **serie temporal**, que permita observar tendencias, ciclos y fluctuaciones. Recuerda que en una serie temporal, en el eje de abscisas está el tiempo de observación y en el eje de ordenadas la magnitud de observación.

21. Una compañía de seguros desea establecer una póliza de accidentes. Para ello, selecciona al azar a 100 propietarios y les pregunta cuántos euros han gastado en reparaciones del automóvil. Se han agrupado en intervalos los valores de la variable obtenidos:

Euros	[0, 100)	[100, 200)	[200, 400)	[400, 600)	[600, 800)	[800, 3000)
Número de personas	20	20	10	20	20	10

- Calcula las marcas de clase y escribe en tu cuaderno una tabla de frecuencias absolutas, frecuencias relativas, frecuencias acumuladas absolutas y frecuencias relativas acumuladas.
- Representa los datos en un diagrama de barras, otro de líneas y uno de sectores.
- Representa un histograma de frecuencias relativas. *Cuidado*: Los intervalos no son todos iguales.
- Calcula la media y la desviación típica.
- Calcula la mediana y los cuartiles.

22. Se ha preguntado a 40 alumnos por el número de hermanos que tenía, y se ha obtenido

Número de hermanos	0	1	2	3	4	5	6 o más
Número de veces	5	15	7	6	4	2	1

- Representa un diagrama de barras de frecuencias absolutas y un diagrama de líneas de frecuencias relativas.
- Calcula la media, la mediana y la moda.

23. Se ha preguntado a 50 estudiantes de un curso por el número de hermanos que tenía, y se ha obtenido:

Número de hermanos	0	1	2	3	4	5	6 o más
Número de veces	8	19	8	7	5	2	1

- Representa los datos en un diagrama de barras de frecuencias absolutas, en un diagrama de líneas de frecuencias relativas, y en un diagrama de sectores.
- Haz un histograma.
- Calcula la media, la mediana y la moda. Calcula los cuartiles.
- Calcula la varianza, la desviación típica, el recorrido y el intervalo intercuartílico.

## Utiliza una hoja de cálculo con el ordenador

Se conoce el volumen semanal de residuos sólidos recogidos en  $m^3$  durante las 52 semanas de un año, en un municipio pequeño:

25'5, 27'1, 31'8, 34'2, 38'9, 21'3, 28'7, 33'2, 36'5, 39'6, 25'2, 24'7, 23'2, 23'3, 22'2, 26'4, 26'7, 29'6, 31'3, 30'5, 28'3, 29'1, 26'7, 25'2, 24'5, 23'7, 25'4, 27'2, 31'7, 34'5, 38'4, 21'2, 28'1, 33'7, 36'8, 39'9, 31'7, 34'4, 38'2, 21'9, 28'1, 33'5, 25'2, 24'7, 23'2, 23'3, 22'2, 26'4, 25'9, 24'1, 23'2, 23'6, 26'4.

Calcula, utilizando Excel u otra hoja de cálculo:

### 24. Parámetros estadísticos

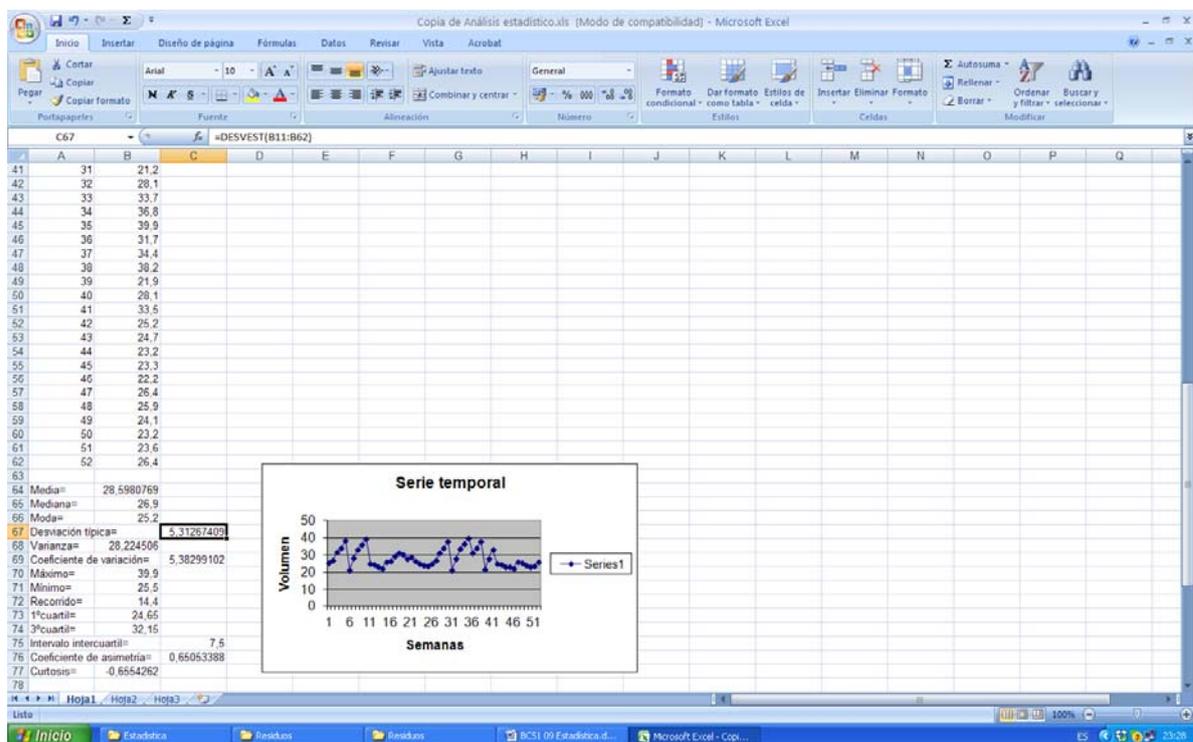
- Las medidas de centralización: la media, mediana, moda
- Las medidas de **dispersión**: desviación típica, varianza, coeficiente de variación, valor mínimo, valor máximo, recorrido, primer cuartil, tercer cuartil e intervalo intercuartílico.
- Otros coeficientes: coeficiente de asimetría y coeficiente de curtosis que encuentres. Investiga las posibilidades del ordenador para obtener parámetros estadísticos.
- Haz una representación gráfica en **serie temporal**, que permita observar tendencias, ciclos y fluctuaciones. Recuerda que en una serie temporal, en el eje de abscisas está el tiempo de observación y en el eje de ordenadas la magnitud de observación.

Para ello, escribe en la casilla A12, 1, en A13, 2, y arrastra para escribir el orden de las semanas, hasta que aparezca el 52. Escribe en la columna B el volumen recogido cada semana.

En la casilla A11 un título, por ejemplo, "Residuos sólidos".

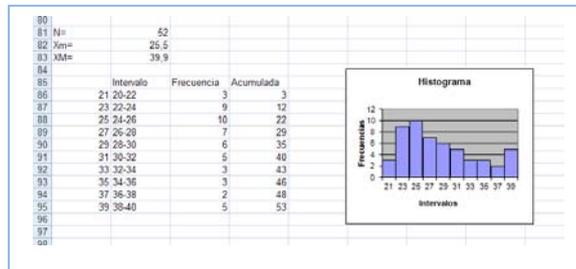
En la casilla C12 escribe Media, y en la casilla D12 calcúlala usando la función PROMEDIO. De igual forma calcula los otros parámetros.

Observa un trozo de pantalla con algunos resultados:



25. Los datos de la práctica anterior se quieren representar en un **histograma** para mejor determinar su distribución. Para ello:

- a) Indica el número total de datos,  $N$ , el menor valor:  $X_m$ , el mayor valor,  $X_M$ , y el recorrido  $R$ .
- b) La cantidad de barras del histograma,  $k$ , se suele tomar, para menos de 50 datos, entre 5 y 7. Para  $N$  entre 50 y 100, entre 6 y 10. Para  $N$  entre 100 y 250, entre 7 y 12. Y para  $N$  mayor de 250, entre 10 y 20. En este caso  $N$  es igual a 52, luego el número de barras podría ser entre 6 y 10. Al dividir  $R$  entre 10 se obtiene 1,87 que sería el intervalo de clase. Para facilitar la división en clases fijamos el intervalo de clase,  $h$ , en 2, y el número de barras,  $k$ , en 10. Para no tener valores en los límites de clase tomamos el inicio del primer intervalo en 20. Así, los intervalos son: (20, 22), de valor central: 21; [22, 24), de valor central 23... Ahora ya se puede construir la tabla de frecuencias y dibujar el histograma.



- c) Calcula y representa en el histograma los puntos  $m$ ,  $m \pm s$ ,  $m \pm 2s$ ,  $m \pm 3s$ , donde  $m$  y  $s$  son la media y la desviación típica, respectivamente

✚ Vamos a investigar qué ocurre al hacer un cambio de variables. Dijimos que si consideramos  $y_i = a + bx_i$  siendo  $a$  y  $b$  dos constantes cualesquiera, la nueva media aritmética quedaría  $\bar{y} = a + b\bar{x}$ .

- a) Abre Excel. Introduce los datos:  $X = 255, 271, 318, 342, 389, \dots$  en la columna A, a partir de la fila 11. ¿Qué cambio de variable se ha hecho? Observa:  $x = X/10$ .
- b) En la columna C, a partir de la fila 11 escribe los límites de clase, en la columna D el valor medio, en la columna E vamos a contar las frecuencias absolutas y en la columna F las frecuencias acumuladas. Utiliza la función CONTAR.SI para contar. Por ejemplo, escribe en E11, CONTAR.SI(A11:A63; <220). En F11 escribe =E11. En E12 escribe CONTAR.SI(A11:A63; <240)-F11. Completa la tabla de frecuencias. Escribe títulos en la fila 10.
- c) Calcula la media y la desviación típica. Para ello escribe en la fila 3 y 4, columna B, las funciones =PROMEDIO(A11:A63) y =DESVEST(A11:A63). Escribe los resultados con 2 decimales.
- d) ¿Cómo obtienes ahora la media y la desviación típica de los datos reales? ¿Cómo deshaces el cambio? Si no lo recuerdas, o no tienes seguridad, investigalo. Calcula la media y la desviación típica, antes y después del cambio. Escribe este resultado, en general, para un cambio de variables lineal  $y = ax + b$ .
- e) Dibuja el histograma. No olvides nunca indicar las unidades en ambos ejes, y toda la información que ayude a comprender el gráfico. Añade siempre el tamaño,  $N$ , y los valores de la media y la desviación típica.
- f) Discute el resultado. ¿Es grande la dispersión? La distribución, ¿es simétrica?

✚ Otra investigación: Vamos a investigar la distribución de la media. Para ello vamos a tomar muestras de tamaño 5. Utiliza la columna G. En G11 escribe =PROMEDIO(B11:B15), en G12 la media de B16 a B20, y así hasta el final. Tenemos calculadas las 10 medias de muestras de tamaño 5. Calcula la media y la desviación típica de estas medias. Compara con los resultados anteriores. Escribe en tu cuaderno las conclusiones.

## AUTOEVALUACIÓN

1. Se hace un estudio sobre el color que prefieren los habitantes de un país para un coche. La variable utilizada es:

- a) cuantitativa      b) cualitativa      c) cuantitativa discreta      d) cuantitativa continua

2. En un histograma de frecuencias la altura de los rectángulos es:

- a) proporcional al área      b) igual a la frecuencia absoluta  
c) proporcional a la frecuencia relativa      d) proporcional a la frecuencia acumulada

3. Ana ha obtenido en Matemáticas las siguientes notas: 7, 8, 5, 10, 8, 10, 9 y 7. Su nota media es de:

- a) 7,6      b) 8,2      c) 8      d) 9

4. En las notas anteriores de Ana la mediana es:

- a) 9      b) 8      c) 7,5      d) 8,5

5. En las notas anteriores de Ana la moda es:

- a) 10      b) 8      c) 7      d) 7, 8 y 10

✚ Realizamos una prueba a 20 aspirantes a un puesto de grabador consistente en un dictado con cierto tiempo de duración (en minutos) y luego contar el número de errores cometidos al transcribirlo a ordenador. Los resultados fueron.

<b>Tiempo</b>	7	6	5	4	5	8	7	8	9	6	5	8	6	8	7	8	7	6	6	9
<b>Errores</b>	8	7	6	6	7	10	9	9	10	8	6	10	8	9	8	8	7	8	6	8

6. La media de errores es

- a) 6'75      b) 7      c) 7'9      d) 6'9

7. La media de tiempos es

- a) 6'75      b) 7      c) 7'9      d) 6'9

8. La desviación típica de errores es

- a) 1      b) 1'41      c) 1'33      d) 1'2

9. La desviación típica de tiempos es

- a) 1      b) 1'41      c) 1'33      d) 1'2

10. El primer cuartil, la mediana y el tercer cuartil de los tiempos valen respectivamente:

- a) 7, 8 y 9      b) 5, 6 y 7      c) 5'9, 6'1 y 7'3      d) 6, 7 y 8

11. El primer cuartil, la mediana y el tercer cuartil de los errores valen respectivamente:

- a) 7, 8 y 9      b) 5, 6 y 7      c) 6'5, 7'5 y 8'5      d) 6, 7 y 8