

8 ESTADÍSTICA

8.1. GRÀFICS ESTADÍSTICS

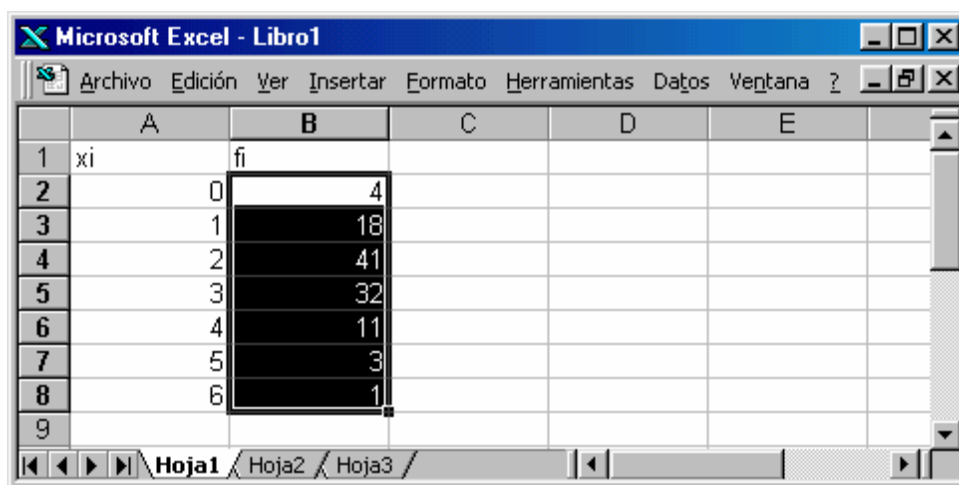
Ara construirem un full de càlcul per representar gràficament una taula de valors i les seves freqüències.

Per fer-ho, introdueix a les cel·les els valors que es mostren a continuació:

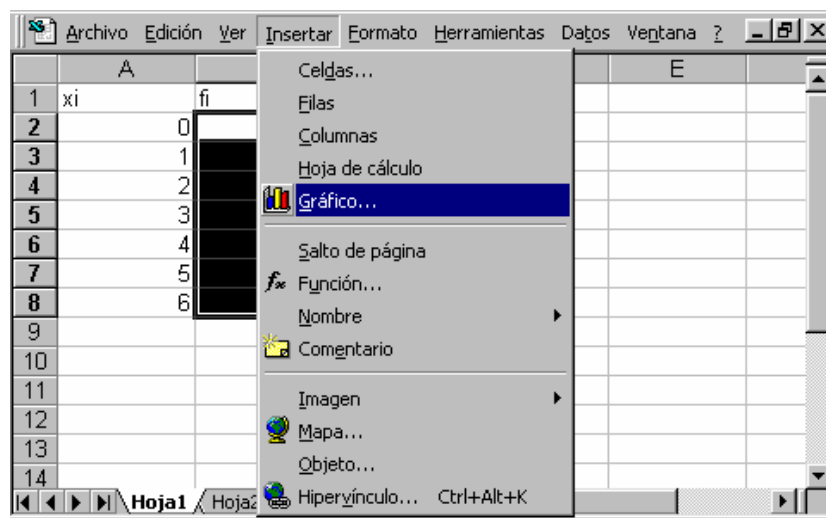
	A	B	C	D
1	xi	fi		
2	0	4		
3	1	18		
4	2	41		
5	3	32		
6	4	11		
7	5	3		
8	6	1		

Per incloure un gràfic (diagrama de barres) segueix les passes següents:

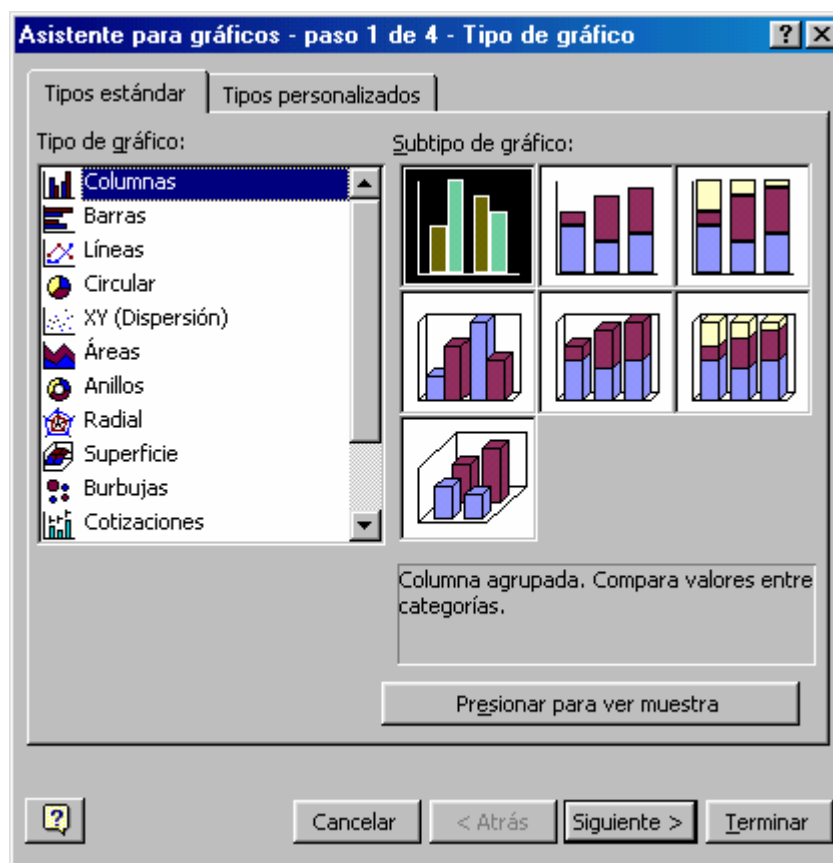
- Selecciona la columna de les freqüències (B2:B8):



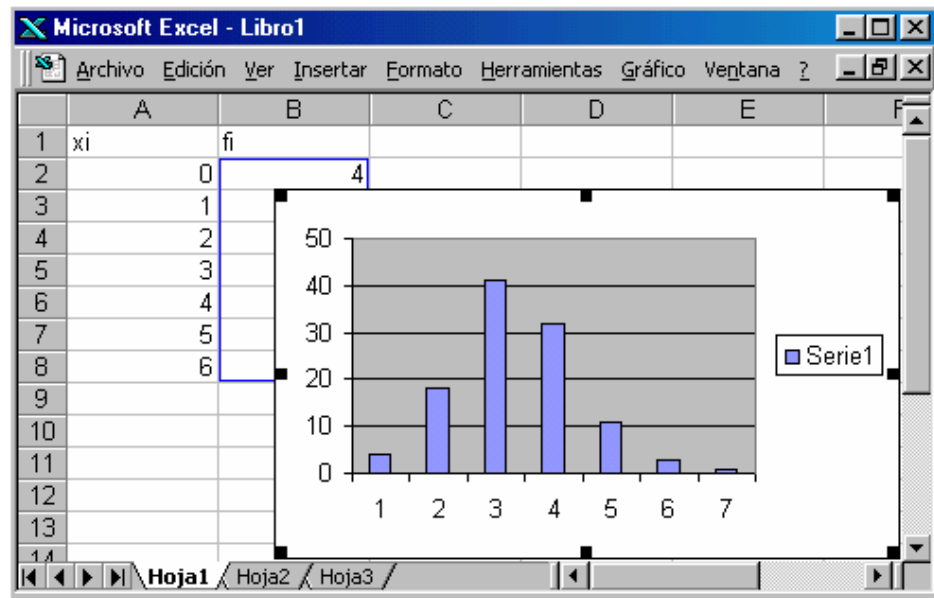
- A la barra de menús, escull **Inserir – Gràfic**:



- Accepta les opcions per defecte prement el botó **Acabar**:

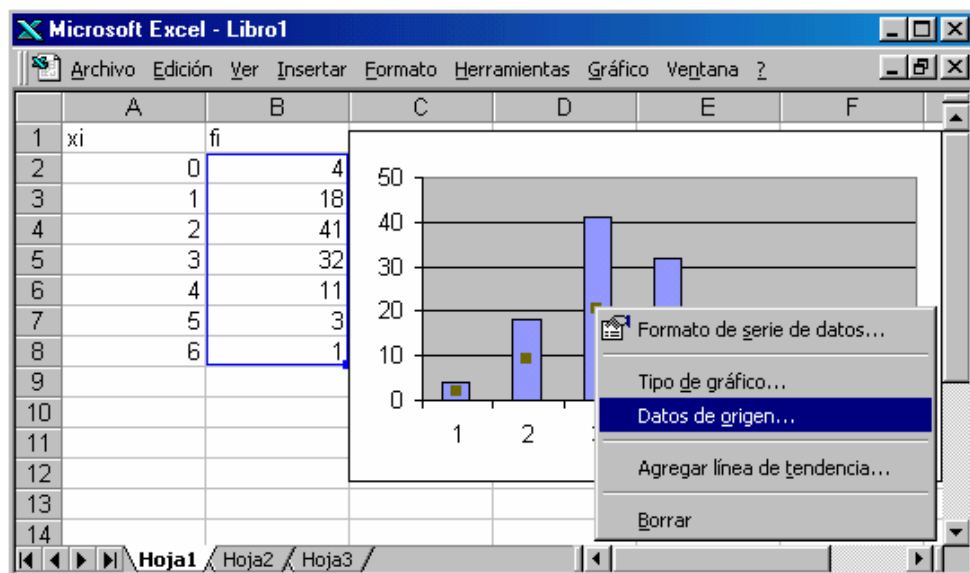


El gràfic apareixerà al mateix full que la taula de dades. Pots moure'l amb el ratolí.

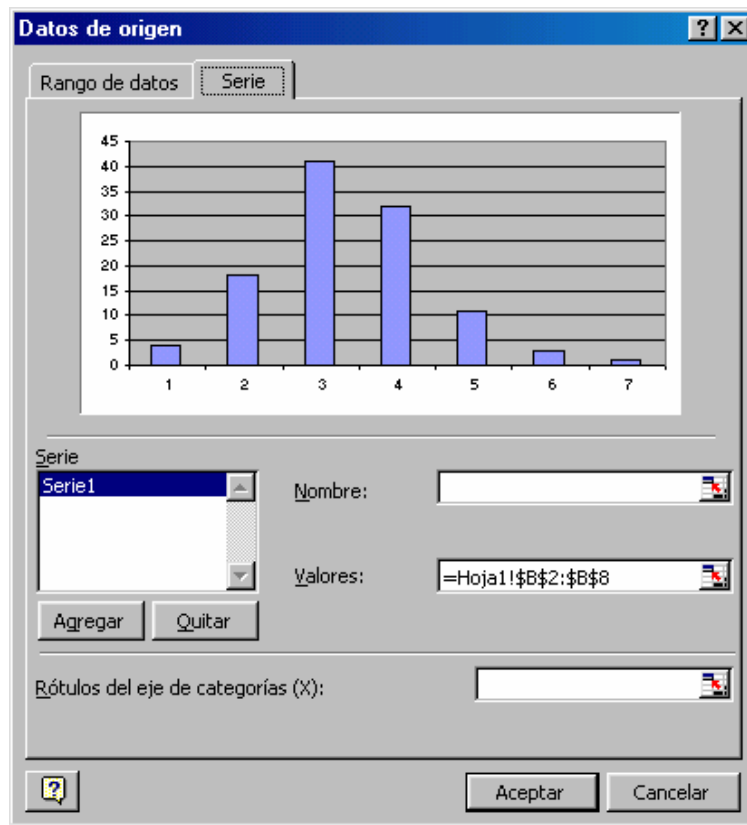


Modifica els valors de les freqüències (columna B) i observa com afecta al gràfic. Per eliminar la llegenda “Sèrie 1”, n’hi ha prou amb fer-hi clic a sobre i prémer **Supr**.

Per modificar els valors de l’eix X (ròtuls), cal fer clic amb el botó dret (secundari) del ratolí sobre alguna de las barres per obrir el menú contextual i escollir-ne l’opció **dades d’origen**.



Per incloure els valors de x_i a l’eix X, obre la solapa **Sèrie** i especifica el rang A2:A8 al camp **Rètol de l’eix de categories (X)** (es pot incloure automàticament seleccionant-lo amb el ratolí).



Torna a fer clic sobre qualsevol de les barres del gràfic i obre el menú contextual (fent clic a sobre del botó dret del ratolí). Escull l'opció **Tipus de gràfic...** i canvia el format per obtenir columnes apilades, barres, gràfic circular i dispersió XY. Modifica els valors de la taula inicial i observa els canvis que es produeixen al gràfic. Com a pràctica pots representar alguns dels exercicis realitzats a classe. Tingues en compte que hauràs de modificar els rangs del gràfic per abastar totes les dades.

8.2. PARÀMETRES ESTADÍSTICS. FREQUÈNCIES RELATIVES I ACUMULADES

FASE 1 – MODEL SIMPLE

Construïrem un full de càlcul com el que tenim a continuació per obtenir la mitjana i la desviació típica de cinc valors aïllats:

	A	B	C	D	E
1	xi	xi-xm	(xi-xm) ²		
2	3	-3,2	10,24		
3	4	-2,2	4,84		
4	7	0,8	0,64		
5	8	1,8	3,24		
6	9	2,8	7,84		
7					
8	31	0	26,8		
9					
10	mitjana xm=	6,2			
11	d.típica s=	2,31516738			

Per fer-ho, introdueix a les cel·les els valors i expressions que es mostren.

En les columnes B i C, n'hi ha prou d'introduir l'expressió de la cel·la superior i després «copiar» cap a baix. Per això cal fer servir l'expressió `=B$10`, si no a l'hora d'anar omplint les cel·les apareixeria B10, B11, B12... Per aconseguir-ho prem F4 quan escrius B10. (En realitat, n'hi ha prou amb B\$10).

	A	B	C	D	E
1	xi	xi-xm	(xi-xm) ²		
2	3	=A2-\$B\$10	=B2^2		
3	4	=A3-\$B\$10	=B3^2		
4	7	=A4-\$B\$10	=B4^2		
5	8	=A5-\$B\$10	=B5^2		
6	9	=A6-\$B\$10	=B6^2		
7					
8	=SUMA(A2:A6)	=SUMA(B2:B6)	=SUMA(C2:C6)		
9					
10	mitjana xm=	=A8/5			
11	d.típica s=	=RAIZ(C8/5)			

Practica

1. Canvia els valors inicials pels següents, i observa els canvis que es produeixen a la mitjana i a la desviació típica:

- a) 2 2 2 2 2
- b) 1 2 3 4 5
- c) 10 20 30 40 50
- d) 12 22 32 42 52

FASE 2 – DADES AGRUPADES

Després d'haver utilitzat i comprovat el model anterior, modifica'l afegint algunes columnes:

	A	B	C	D	E
1	Xi	fi	fi*xi	(xi-xm) ²	fi*(xi-xm) ²
2	3	5	=B2*A2	=(A2-\$B\$10)^2	=B2*D2
3	4	7	=B3*A3	=(A3-\$B\$10)^2	=B3*D3
4	7	9	=B4*A4	=(A4-\$B\$10)^2	=B4*D4
5	8	3	=B5*A5	=(A5-\$B\$10)^2	=B5*D5
6	9	5	=B6*A6	=(A6-\$B\$10)^2	=B6*D6
7					
8	SUMAS	=SUMA(B2:B6)	=SUMA(C2:C6)	=SUMA(D2:D6)	=SUMA(E2:E6)
9					
10	mitjana xm=	=C8/B8			
	d.típica s=	=RAIZ(E8/B8)			

FASE 3 – AMPLIACIÓ I MILLORA

Modifica les columnes del full anterior per obtenir la següent:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	xi	fi	fi relativa	fi acumulada	fi rel.acum.	fi*xi	fi* xi-xm	Xi²	fi*xi²
2	3	5	=B2/\$B\$8	=B2	=D2/\$B\$8	=B2*A2	=B2*ABS(A2-\$B\$10)	=A2^2	=B2*D2
3	4	7	=B3/\$B\$8	=B3+D2	=D3/\$B\$8	=B3*A3	=B3*ABS(A3-\$B\$10)	=A3^2	=B3*D3
4	7	9	=B4/\$B\$8	=B4+D3	=D4/\$B\$8	=B4*A4	=B4*ABS(A4-\$B\$10)	=A4^2	=B4*D4
5	8	3	=B5/\$B\$8	=B5+D4	=D5/\$B\$8	=B5*A5	=B5*ABS(A5-\$B\$10)	=A5^2	=B5*D5
6	9	5	=B6/\$B\$8	=B6+D5	=D6/\$B\$8	=B6*A6	=B6*ABS(A6-\$B\$10)	=A6^2	=B6*D6
7									
8	SUMES	=SUMA(B2:B6)	=SUMA(C2:C6)			=SUMA(F2:F6)	=SUMA(G2:G6)	=SUMA(H2:H6)	=SUMA(I2:I6)
9									
10	mitjana xm=	=F8/B8							
11	d.típica s=	=RAIZ(I8/B8-B10^2)							
12	Coef.variac	=B11/B10							
13	d.mitjana=	=G8/B8							

Per tal de permetre la introducció d'un major nombre de dades, es poden introduir les cel·les corresponents a la mitjana, la desviació típica i el coeficient de variació a les columnes J i K, alhora que la filera 8 de les sumes totals es va desplaçant cap avall. No oblidis modificar l'expressió d'aquestes sumes per incloure el nou rang de cel·les. Si s'inclouen cel·les buides, les sumes totals no quedaran afectades.

Practica

2. Troba la mitjana, la desviació típica, el coeficient de variació i la desviació mitjana de les distribucions de freqüències següents:

x_i	4	5	6	7	8
f_i	3	3	3	3	3

x_i	4	5	6	7	8
f_i	1	2	3	2	1

x_i	45	55	65	75	85
f_i	8	11	14	6	3

x_i	4	5	6	7	8
f_i	3	2	1	2	3

x_i	1,55	1,65	1,75	1,85	1,95
f_i	5	8	15	12	6

8.3. DADES AGRUPADES EN INTERVALS

En el cas de les dades agrupades per intervals, inserim dues columnes inicials per incloure els extrems x_a i x_b dels intervals.

La tercera columna x_i passarà a contenir las marques de classe.

	A	B	C	D	E	F
1	x_a	x_b	x_i	f_i	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
2	0	2	$=(A2+B2)/2$	5	$=C2 \cdot D2$	$=E2 \cdot C2$
3	4	6	$=(A3+B3)/2$	7	$=C3 \cdot D3$	$=E3 \cdot C3$
4	8	10	$=(A4+B4)/2$	9	$=C4 \cdot D4$	$=E4 \cdot C4$
5	12	14	$=(A5+B5)/2$	3	$=C5 \cdot D5$	$=E5 \cdot C5$
6	16	18	$=(A6+B6)/2$	5	$=C6 \cdot D6$	$=E6 \cdot C6$
7						

En el cas habitual d'intervals amb la mateixa amplitud, podem incloure únicament l'extrem inicial x_0 del primer interval i l'amplitud, $b-a$. Per fer-ho, modifiquem les dues columnes inicials. El full final quedaria com segueix:

	A	B	C	D	E	F
1	x_a	x_b	x_i	f_i	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
2	$=A9$	$=A2+\$A\10	$=(A2+B2)/2$	5	$=C2 \cdot D2$	$=E2 \cdot C2$
3	$=B2$	$=A3+\$A\10	$=(A3+B3)/2$	7	$=C3 \cdot D3$	$=E3 \cdot C3$
4	$=B3$	$=A4+\$A\10	$=(A4+B4)/2$	9	$=C4 \cdot D4$	$=E4 \cdot C4$
5	$=B4$	$=A5+\$A\10	$=(A5+B5)/2$	3	$=C5 \cdot D5$	$=E5 \cdot C5$
6	$=B5$	$=A6+\$A\10	$=(A6+B6)/2$	5	$=C6 \cdot D6$	$=E6 \cdot C6$
7	SUMAS			$=SUMA(D2:D6)$	$=SUMA(E2:E6)$	$=SUMA(F2:F6)$
8			mitjana m=	$=E7/D7$		
9	$x_0=$	0	d.típica s=	$=RAIZ(F7/D7-D8^2)$		
10	$b-a=$	2	c.variació =	$=D9/D8$		

Fes servir la capacitat de què disposa el programa de fulls de càlcul per “copiar i omplir cap avall”.

Practica

3. Troba la mitjana, la desviació típica, el coeficient de variació i la desviació mitjana de les distribucions de freqüències següents:

x_i	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10
f_i	12	15	18	11	9

x_i	148,5-153,5	153,5-158,5	158,5-163,5	163,5-168,5	168,5-173,5
f_i	151	156	161	166	171

x_i	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
f_i	900	950	1300	1200	1000	700	1360	1110	1200	540

En aquest exemple has d'afegir algunes fileres més al full. Pots fer-ho seleccionant l'última filera de dades (6) i escollint diverses vegades el menú **Inserir** opció **fileres**. D'aquesta manera s'actualitzaran les referències que apareixen a les fórmules.

8.4. PARÀMETRES DE POSICIÓ: MITJANA, QUARTILS I CENTILS

Per estudiar els paràmetres de posició en una distribució, has de trobar les freqüències acumulades i representar el gràfic poligonal corresponent. Per fer-ho, construeix la taula següent:

	A	B	C	D	E
1	Xi	Fi	Fi relativa	Fi acumulada	Fi rel.acumulada
2	1	5	=B2/\$B\$10	=B2	=C2
3	3	7	=B3/\$B\$10	=D2+B3	=E2+C3
4	5	9	=B4/\$B\$10	=D3+B4	=E3+C4
5	7	3	=B5/\$B\$10	=D4+B5	=E4+C5
6	9	5	=B6/\$B\$10	=D5+B6	=E5+C6
7	11	4	=B7/\$B\$10	=D6+B7	=E6+C7
8	13	7	=B8/\$B\$10	=D7+B8	=E7+C8
9					
10		=SUMA(B2:B8)			

Si desitges veure les freqüències relatives en percentatges relatius, selecciona la columna C i al menú **Format** escull les opcions **Cel·les/Nombres/Percentatge**.

Per fer un gràfic, selecciona el rang E2:E8 de les freqüències relatives i insereix un gràfic al format de **XY-(Dispersió)** amb els punts connectats per línies.

Pots millorar el gràfic generat eliminant el rètol de "Sèrie-1" i incloent-hi els valors de X de la manera següent:

- Situa el ratolí sobre un dels punts i prem el botó dret del ratolí per obrir el menú contextual.
- Escull l'opció **Dades d'origen...**, solapa **Sèrie**, i apartat **Valors de X**. En aquest moment, selecciona el rang A2:A8 de la primera columna i, després, prem **Intro** per confirmar.

- Si situes el ratolí a l'“àrea de traçat” i prems el botó secundari del ratolí, s'obrirà un menú en què pots escollir **Opcions de gràfic - Línies de divisió**. Aquí pots incloure línies de divisió a l'eix X .

Ampliant convenientment el gràfic, pots estimar el valor de la mitjana, dels quartils o dels centils.

Practica

4. Estima, al gràfic generat, el valor de la mitjana i dels quartils. Comprova al full la freqüència acumulada relativa que correspon als valors anterior i posterior.
5. Inclou dues columnes inicials per al cas de dades agrupades per intervals. La tercera columna x_i contindrà les marques de classe.