

## Aplicacions Estadístiques. 2009/10

### Enginyeria Edificació.

**Problema 1** Una cadena de franquícies de restaurants de 1991 a 1995 va tenir 4, 8, 16, 26 i 82 restaurants respectivament. Un model estadístic estima que el nombre de restaurants entre 1991 i 1997 és 4, 8, 16, 33, 140, 280, i 586. Representau les dades en un diagrama de barres combinat.

**Problema 2** Determinau la mitjana (aritmètica), la mediana i la moda del següent conjunt de dades:

3, 5, 7, 8, 8, 8, 10, 11, 12, 12  
13, 14, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 23, 25

**Problema 3** Estimar la mitjana, la mediana i la moda de les següents dades contínues agrupades en intervals:

Interval de classe	Freqüència
de 0 a 9	50
de 10 a 19	150
de 20 a 29	100
de 30 a 40	50

**Problema 4** Ídem que en l'anterior per a la taula:

Interval de classe	Freqüència
$[-0.5, 9.5)$	50
$[9.5, 19.5)$	150
$[19.5, 29.5)$	100
$[29.5, 40.5)$	50

**Problema 5** Són diferents els resultats dels dos exercicis anteriors, per què?

**Problema 6** Una editorial té 4000 títols en catàleg. Podem classificar els diferents llibres en novel·les, biografies i altres tipus de llibres de venda més preferent en llibreries. De les següents dades de nombre de còpies venudes, estimau les vendes mitjanes per títol.

Interval d'unitats venudes	Freqüència
0-999	500
1000-4999	800
5000-24999	700
25000- 49999	1500
50000 o més	500

**Problema 7** Amb les dades de l'exercici anterior. Si el títol de majors vendes va vendre 1000000 còpies l'any en què es van recollir les dades quina és la desviació estàndard estimada per a les vendes per títol?

**Problema 8** A 50 aspirants a un determinat lloc de treball se'ls va sotmetre a una prova. Les puntuacions obtingudes van ésser:

4	4	2	10	1	9	5	3	4	5
6	6	7	6	8	7	6	8	7	6
5	4	4	4	5	6	6	7	5	6
6	7	5	6	6	7	5	6	4	3
2	6	6	7	7	8	8	9	8	7

(a) Construiu la taula de freqüències i la representació gràfica corresponent.

(b) Trobau la puntuació que seleccioni al 20% dels millors candidats.

**Problema 9** En la població d'estudiants de la facultat, es van seleccionar una mostra de 20 alumnes i es van obtenir les següents talles en cm.:

162	168	174	168	166	170	168	166	170	172
188	182	178	180	176	168	164	166	164	172

Es demana:

(a) Descripció numèrica i representació gràfica.

(b) Mitjana, mediana i moda.

**Problema 10** Agrupant les dades de l'exercici anterior en intervals d'amplitud 10 cm., es demana:

(a) Descripció numèrica i representació gràfica.

(b) Mitjana, mediana i moda.

(c) Analitzau els càlculs fets comparant-los amb l'exercici anterior.

**Problema 11** Les tres factories d'una indústria han produït en l'últim any el següent nombre de motocicletes per trimestre:

	factoria 1	factoria 2	factoria 3
1º. trimestre	600	650	550
2º. trimestre	750	1200	900
3º. trimestre	850	1250	1050
4º. trimestre	400	800	650

Obteniu:

(a) Producció mitjana trimestral de cada factoria i de tota la indústria.

(b) Producció mitjana diària de cada factoria i de tota la indústria tenint en compte que durant el primer trimestre van haver 68 dies laborables, el segon, 78, el tercer, 54 i el quart, 74.

**Problema 12** Una empresa ha pagat per un cert article: 225, 250, 300 i 200 euros respectivament. Determinau el preu mitjà en les següents hipòtesis:

(a) Compra per valor de 38250, 47500, 49500 i 42000 euros respectivament.

(b) Compra cada vegada un mateix import global.

(c) Compra 174, 186, 192 i 214 unitats respectivament.

**Problema 13** Sobre una mostra de 56 botigues distintes, es van obtenir els següents preus de venda d'un determinat article:

3260	3510	3410	3180	3300	3540	3320
3450	3840	3760	3340	3260	3720	3430
3320	3460	3600	3700	3670	3610	3910
3610	3610	3620	3150	3520	3430	3330
3370	3620	3750	3220	3400	3520	3360
3300	3340	3410	3600	3320	3670	3420
3320	3290	3550	3750	3710	3530	3500
3290	3410	3100	3860	3560	3440	3620

Es demana:

- Agrupau la informació en sis intervals d'igual amplitud i fer la representació gràfica corresponent
- Mitjana i desviació típica
- Mediana

**Problema 14** La següent distribució correspon al capital pagat per les 420 empreses de la construcció amb domicili fiscal en una regió determinada:

Capital (milions d'euros.)	Nombre d'empreses
menys de 5	12
de 5 a 13	66
de 13 a 20	212
de 20 a 30	84
de 30 a 50	30
de 50 a 100	14
més de 100	2

- Fent servir com a marques de classe del primer i últim interval 4 i 165 respectivament, trobau la mitjana aritmètica i la desviació típica
- Calculau la moda i la mediana
- Estudiau gràficament la seva simetria

**Problema 15** La distribució dels ingressos a Espanya en l'inici i final del segon pla de desenvolupament (1967-70) era:

Ingressos mitjans(en euros)	% Llars 1967	% Llars 1970
fins a a 60	20.02	13.87
de 60 a 120	48.46	39.20
de 120 a 180	17.27	24.31
de 180 a 240	6.48	11.44
de 240 a 500	5.14	8.54
de 500 a 1000	1.46	1.42
de 1000 a 2000	0.88	0.80
de 2000 a 5000	0.21	0.30
més de 5000	0.08	0.12

Utilitzant el  $Q_1$  (percentil 25) i  $Q_3$  (percentil 75) com a llindars de pobresa i riquesa entre els quals es troba la classe mitjana de la població i usau-lo en la classificació següent:

Interval al que pertanyen	classe
fins a $Q_1$	baixa
de $Q_1$ a $M_i$ (Mediana)	mitjana baixa
de $M_i$ a $Q_3$	mitjana alta
més de $Q_3$	alta

Discutiu la veracitat de les següents conclusions relatives al segon pla de desenvolupament

- La diferència entre la classe baixa i alta va augmentar.
- El recorregut (rang) entre les classes mitja baixa i mitjana alta també va augmentar, éssent menor l'increment en el primer cas que en el segon.

**Problema 16** La següent taula mostra la distribució de les càrregues màximes que suporten els fils produïts en una certa fàbrica:

Càrrega màxima(T)	Nombre de fils
9.25-9.75	2
9.75-10.25	5
10.25-10.75	12
10.75-11.25	17
11.25-11.75	14
11.75-12.25	6
12.25-12.75	3
12.75-13.25	1

Trobau la mitjana i la variància. Donau un interval on estan almenys el 90% de les dades.

**Problema 17** Les qualificacions finals de 20 estudiants d'estadística són:

59, 60, 62, 68, 68, 71, 73, 73, 75, 75,  
76, 79, 82, 84, 85, 88, 88, 90, 93, 93.

Feu la distribució de freqüències, i els diagrames de barres de freqüències relatives i relatives acumulades en tants per cent.

**Problema 18** La següent taula mostra els preus per persona i nit en hotels i pensions de l'àrea metropolitana d'una ciutat espanyola en euros:

65	38	54	28	25	32	84	47	45	33
70	37	64	26	40	45	34	47	61	66
43	46	62	56	47	52	28	28	26	32
94	40	57	36	30	54	60	24	24	24
24	25	50	65	35	60	32	32	26	25
33	100								

- Calculau la distribució de freqüències (agrupant de forma oportuna) dels preus.
- Dibuixau l'histograma de freqüències absolutes i absolutes acumulades i els seus polígons associats.

- (c) Dibuixau l'histograma de freqüències relatives i relatives acumulades i els seus polígons associats.
- (d) Dibuixau el diagrama de caps associat a les dades.
- (e) Dibuixau el diagrama de pastís dels preus.
- (f) Comentau totes les gràfiques.

**Problema 19** Suposem que sis venedors necessiten vendre un total de 50 aspiradores en un mes. El senyor A ven 7 durant els primers 4 dies; el senyor B ven 10 durant els següents 5 dies; el senyor C ven 12 durant els següents 5 dies; el senyor D ven 10 durant els següents 4 dies; el senyor I ven 6 durant els següents 3 dies i el senyor F ven 5 durant els següents 3 dies. Trobau el terme mitjà d'aspiradores venudes per dia.

**Problema 20** Considerem la següent variable discreta que ens dóna el nombre de vegades que la gent s'examina per a aprovar l'examen de conduir. Els resultats, donada una mostra de 30 aspirants, són:

4, 3, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 3,  
 2, 1, 2, 2, 1, 2, 1, 1, 1, 2,  
 2, 3, 1, 3, 3, 3, 2, 1, 4, 1,

Trobau  $\bar{x}$  i  $s_x^2$ .

**Problema 21** Els pesos en Kg. de 120 llagostes comprades en una peixateria van anar:

0.66	0.47	0.58	0.68	0.56	0.52	0.54	0.59	0.56	0.72	0.63
0.59	0.56	0.56	0.49	0.63	0.53	0.56	0.55	0.50	0.75	0.56
0.59	0.66	0.61	0.56	0.52	0.48	0.56	0.68	0.77	0.59	0.53
0.56	0.65	0.51	0.59	0.49	0.62	0.54	0.56	0.56	0.61	0.50
0.61	0.45	0.65	0.55	0.54	0.61	0.64	0.56	0.71	0.59	0.56
0.59	0.64	0.49	0.56	0.48	0.64	0.56	0.62	0.54	0.53	0.55
0.56	0.63	0.56	0.52	0.66	0.68	0.62	0.56	0.59	0.54	0.50
0.56	0.62	0.49	0.56	0.64	0.60	0.53	0.55	0.64	0.59	0.60
0.52	0.56	0.66	0.54	0.68	0.59	0.56	0.48	0.54	0.56	0.67
0.63	0.46	0.48	0.68	0.61	0.56	0.54	0.49	0.65	0.56	0.61
0.45	0.73	0.60	0.68	0.65	0.56	0.54	0.55	0.60	0.60	

- (b) Calculau la distribució de freqüències (agrupant de forma oportuna) dels pesos.
- (c) Dibuixau l'histograma de freqüències absolutes i absolutes acumulades i els seus polígons associats.
- (d) Dibuixau l'histograma de freqüències relatives i relatives acumulades i els seus polígons associats.
- (i) Dibuixau el diagrama de caps associat a les dades.
- (f) Dibuixau el diagrama de pastís dels pesos.
- (g) Comentau tots els gràfics.

**Problema 22** Els següents pesos en Kg. corresponen a llagostes comprades en la mateixa peixateria però en un mes distint:

0.76	0.81	0.72	0.80	0.57	0.52	0.67	0.59	0.67	0.85	1.10
0.60	0.82	1.19	0.61	0.77	0.83	1.15	0.56	0.75	0.96	0.57
0.95	0.81	0.97	0.64	0.62	0.86	0.70	0.79	1.00	0.70	1.06
0.79	0.67	0.95	0.81	0.53	0.92	0.73	0.64	0.65	0.71	0.68
0.92	0.56	0.76	1.04	0.61	0.62	0.93	0.81	0.87	0.76	0.77
0.75	0.89	0.53	0.82	0.95	0.88	0.65	0.85	0.76	0.85	0.64
0.84	0.74	0.76	0.90	0.96	0.94	1.10	0.69	0.62	0.58	0.52
0.57	0.88	0.69	0.79	0.66	0.92	0.93	0.74	1.17	0.67	0.61
0.81	0.87	1.15	0.66	0.87	0.87	0.68	0.49	0.89	1.21	0.92
0.72	0.48	1.03	1.05	0.70	0.58	0.70	1.04	0.76	0.65	0.68
0.52	0.79	1.03	0.77	0.99	1.24	0.59	0.91	0.66	0.71	

Realitzau un estudi comparatiu dels dos grups de llagostes mitjançant gràfiques.

## ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA BIVARIANT

**Problema 23** Les puntuacions obtingudes per 26 concursants a un lloc de treball en les proves de processador de textos (PT) i full de càlcul (C) han estat, en aquest ordre:

(1, 2) (1, 3) (2, 1) (2, 3) (2, 2) (2, 1) (1, 2) (2, 1) (1, 3) (3, 2) (2, 2) (2, 3) (1, 3)  
 (3, 1) (3, 2) (1, 1) (3, 2) (2, 1) (3, 3) (1, 1) (2, 1) (1, 3) (1, 2) (2, 2) (2, 1) (1, 3)

Calculau la taula de contingència  $n_{i,j}$ .

**Problema 24** Un servei regular de transports a llarga distància disposa del següent model relatiu a les variables:

$X$  = retard en hores sobre l'hora d'arribada prevista,  
 $I$  = velocitat modal en el recorregut.

$X \backslash I$	40 – 50	50 – 60	60 – 80
0 – 1	0	0	0,32
1 – 2	0	0,13	0,08
2 – 3	0,16	0,10	0
3 – 4	0,15	0,06	0

Estudiau la independència entre  $X$  i  $I$  calculant el coeficient de contingències de Pearson  $CP$ .

**Problema 25** En un procés de manufacturació d'un article de vestir s'han controlat dues característiques: temps emprat i perfeccionament en l'acabat, tenint la següent distribució de freqüències conjunta sobre una mostra de 120 unitats:

Errors trobats \ minuts emprats	3	4	5	6
0	2	5	10	12
1	6	10	28	8
2	15	12	6	6

Es demana:

(a) Distribucions marginals.

(b) Mitjana aritmètica, moda i desviació típica de les distribucions marginals.

**Problema 26** Les 130 agències d'una entitat bancària presentaven, en l'exercici 1984, les observacions següents:

$X$  = tipus de compte (corrent, a termini fix,...)/total de comptes,  
 $I$  = saldo mitjà dels comptes a 31-XII (en centenars d'euros.).

$I \backslash X$	menys de 0,1	de 0,1 a 0,3	més de 0,3
menys de 20	48	0	0
de 20 a 50	21	11	0
de 50 a 100	14	8	2
de 100 a 250	7	5	1
més de 250	6	6	1

Es demana:

(a) Distribucions marginals.

(b) Mitjana de  $I$  i tercer quartil de  $X$ .

(c) Distribució de les agències segons  $I$ , quan el ràtio  $X$  està entre 0,1 i 0,3.

**Problema 27** D'una mostra de 24 llocs de venda en un mercat de provisions es va recollir informació sobre  $X$  : nombre de balances i  $I$  : nombre de dependents.

$X \backslash I$	1	2	3	4
1	1	2	0	0
2	1	2	3	1
3	0	1	2	6
4	0	0	2	3

Calculau la covariància entre aquestes dues característiques.

**Problema 28** La següent distribució correspon als controls als que han estat sotmeses 42 peces per dues seccions de l'equip de control de qualitat:

Controls secció 2 \ Controls secció 1	0	1	2	3
0	0	3	6	6
1	2	4	3	4
2	6	2	0	0
3	3	2	1	0

Es demana:

(a) Distribució dels controls efectuats per la secció 2 , mitjana, moda i mediana.

(b) Coeficient de correlació lineal entre aquestes variables.

**Problema 29** Les sis cooperatives agràries d'una comarca presentaven les següents xifres corresponents a les variables:

$X$  = estoc mitjà diari en naus d'emmagatzematge (milers d'euros.)

$I$  = xifra comercialitzada diàriament (en milers d'euros.)

$Z$  = empleats fixos en plantilla.

$V$  = empleats eventuais.

Cooperativa	$X$	$I$	$Z$	$V$
$A$	26	146	6	8
$B$	33	167	8	6
$C$	12	92	6	8
$D$	18	125	8	6
$I$	18	118	10	4
$F$	25	132	10	4

Calculau el coeficient de correlació lineal entre les variables  $(X, I)$ ,  $(I, Z)$  i  $(Z, V)$ .

**Problema 30** Es va demanar a dos usuaris de detergents que classifiquessin 6 detergents d'acord amb les seves preferències. Els resultats van ésser:

Detergent	Usu. A	Usu. B
$A$	2	3
$B$	4	2
$C$	5	4
$D$	1	1
$I$	6	6
$F$	3	5

Calculau el coeficient de correlació lineal, i interpretau el resultat

**Problema 31** Les següents dades corresponen a les qualificacions atorgades a 18 empleats després d'uns cursets d'especialització realitzats per una agència de vendes:

empleat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
persuasió	0	0	1	2	1	2	0	1	2	1	1	1	2	1	0	1	1	0
retentiva	1	0	1	0	1	0	2	1	0	1	2	1	1	2	0	1	1	2
prudència	1	1	1	2	2	1	0	1	2	0	1	1	0	0	0	1	1	2

Es demana:

- Distribució de les puntuacions de retentiva i prudència.
- Distribució de les puntuacions en persuasió i prudència per a aquells que no han obtingut un zero en retentiva.
- Distribució de les puntuacions en persuasió d'aquells que han tret un 1 en les proves de retentiva i prudència.

**Problema 32** Una cartera de valors pot estar composta per dos tipus d'accions amb una rendibilitat donada per la següent distribució conjunta, segons una escala subjectiva que els concedim "a priori":

Rendibilitat $X_2 \backslash$ Rendibilitat $X_1$	De 5 a 10	De 10 a 15
De 0 a 5	0,06	0,02
De 5 a 10	0,14	0,38
De 10 a 15	0,30	0,10

Es demana:

- Quina de les dues accions presenta major rendibilitat mitjana esperada?
- Quina de les dues accions presenta menys variància en la seva rendibilitat?