

Departamento de Matemáticas

Curso de Estadística

Curso: 2003-2004



IES López Neyra
Córdoba

Profesor: José Tallón Jiménez

jtallon54@yahoo.es

Un dentista observa el número de caries en cada uno de los 100 niños de un colegio.

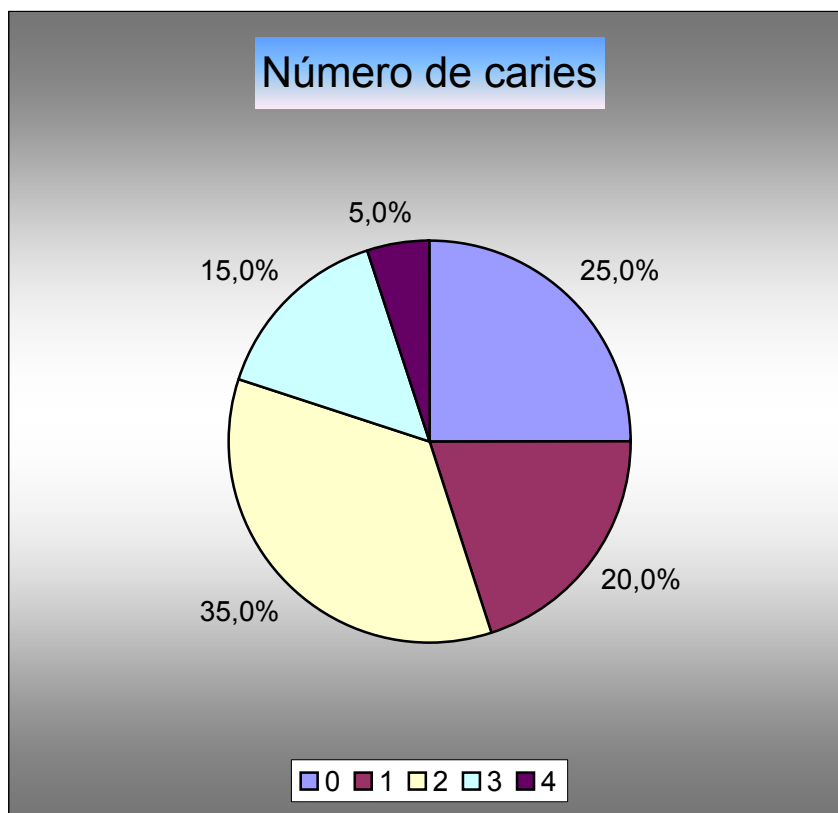
Nº Caries	n_i	f_i
0	25	0,25
1	20	0,2
2	x	z
3	15	0,15
4	y	0,05

- a) Completa la tabla calculando los valores que faltan.
 b) Realiza un diagrama de sectores.

Solución

- a) $60 + x + y = 100$; $x + y = 40$
 $0,65 + z = 1$; $z = 1 - 0,65 = 0,35$.
 De donde x vale: $0,35 \cdot 100 = 35$ e $y = 5$
- b) La tabla queda de la forma siguiente:

Nº Caries	n_i	f_i
0	25	0,25
1	20	0,2
2	35	0,35
3	15	0,15
4	5	0,05
	100	1

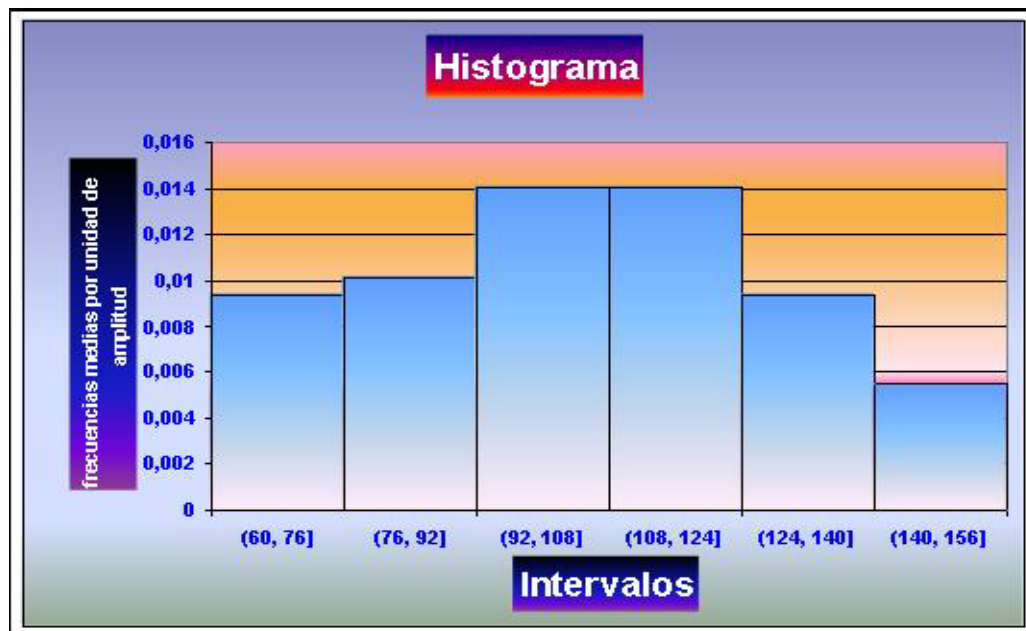


El número de personas que viven en los portales de una gran barriada es :

63	69	83	85	93	73	80	94	104	125	141	152	115
120	127	139	105	114	123	121	128	90	75	137	131	73
62	100	109	117	124	103	133	138	143	110	61	91	87
156	147	134	129	96	99	74	104	97	84	98	78	71
133	63	69	76	86	88	77	124	116	119	102	107	106
111	119	107	100	109	83	85	93	93	118	116	117	133
155	143											

Intervalo	L. Inf	L. Sup	Marca	a_i	n_i	f_i	p_i	N_i	F_i	f_i/a_i
(60, 76]	60	76	68	16	12	0,15	15,00%	12	0,15	0,0094
(76, 92]	76	92	84	16	13	0,1625	16,25%	25	0,3125	0,0102
(92, 108]	92	108	100	16	18	0,225	22,50%	43	0,5375	0,0141
(108, 124]	108	124	116	16	18	0,225	22,50%	61	0,7625	0,0141
(124, 140]	124	140	132	16	12	0,15	15,00%	73	0,9125	0,0094
(140, 156]	140	156	148	16	7	0,0875	8,75%	80	1	0,0055
					80	1	100,00%			

Para la representación gráfica utilizamos el histograma. Trazamos un rectángulo por cada clase que tiene por base la amplitud del intervalo y por altura la frecuencia media por unidad de amplitud. De esta forma nos aseguramos que la **suma de las áreas es la unidad**



En una población de 25 familias se ha observado la variable número de coches que tiene la familia y se han obtenido los datos siguientes

0	1	2	3	1	0	1	1	1	4	3	2	2
1	1	2	2	1	1	1	2	1	3	2	1	

a) Construye la tabla de frecuencias

x_i	n_i	f_i	p_i	N_i	F_i	P_i
0	2	0,08	8,0%	2	0,08	8,0%
1	12	0,48	48,0%	14	0,56	56,0%
2	7	0,28	28,0%	21	0,84	84,0%
3	3	0,12	12,0%	24	0,96	96,0%
4	1	0,04	4,0%	25	1	100,0%
	25		1			

b) Construye el diagrama de barras y explica si es simétrica la distribución



Se ha realizado un test de vocabulario a un grupo de 100 alumnos y se han obtenido los resultados siguientes:

46	58	52	49	42	45	56	38	57	42	50	60	17	54	41
51	27	62	51	64	57	23	44	57	63	31	41	47	30	54
67	50	47	48	53	50	39	64	49	60	37	51	63	62	28
44	31	56	16	68	39	46	70	39	59	30	57	40	51	53
55	50	42	24	51	47	57	34	58	40	47	63	46	57	20
70	52	38	59	46	51	57	26	58	52	61	53	44	62	50
62	48	55	33	68	32	61	38	49	25					

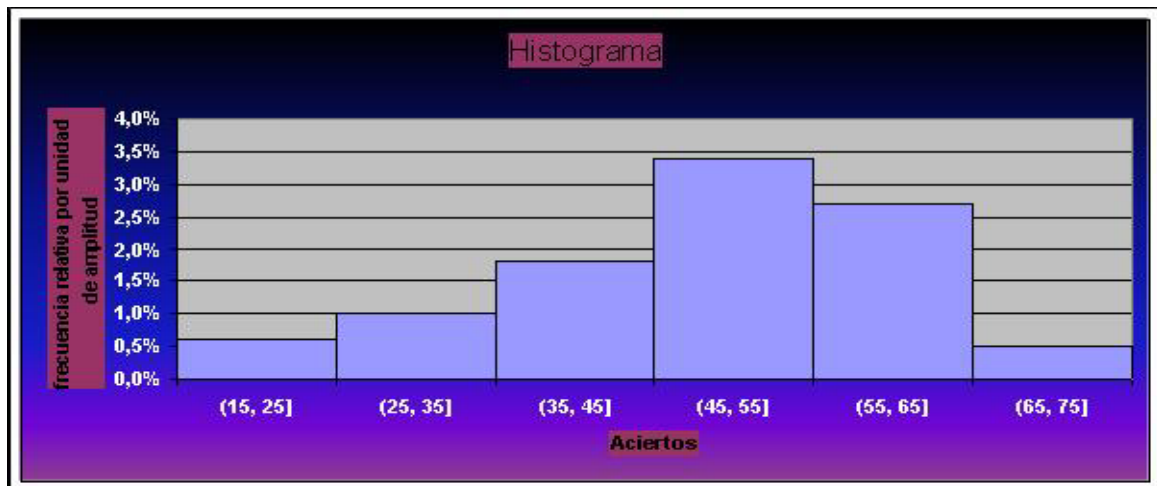
Min	16
Max	70

Clases	Intervalo	ni	ci	ai	fi	pi	Ni	Fi	Pi	fi/ai	
15	25	(15, 25]	6	20	10	0,06	6,0%	6	0,06	6,0%	0,6%
25	35	(25, 35]	10	30	10	0,1	10,0%	16	0,16	16,0%	1,0%
35	45	(35, 45]	18	40	10	0,18	18,0%	34	0,34	34,0%	1,8%
45	55	(45, 55]	34	50	10	0,34	34,0%	68	0,68	68,0%	3,4%
55	65	(55, 65]	27	60	10	0,27	27,0%	95	0,95	95,0%	2,7%
65	75	(65, 75]	5	70	10	0,05	5,0%	100	1	100,0%	0,5%

100

b) Representa la gráfica

Empleamos el histograma de manera que la suma de las áreas de todos los rectángulos valga la unidad

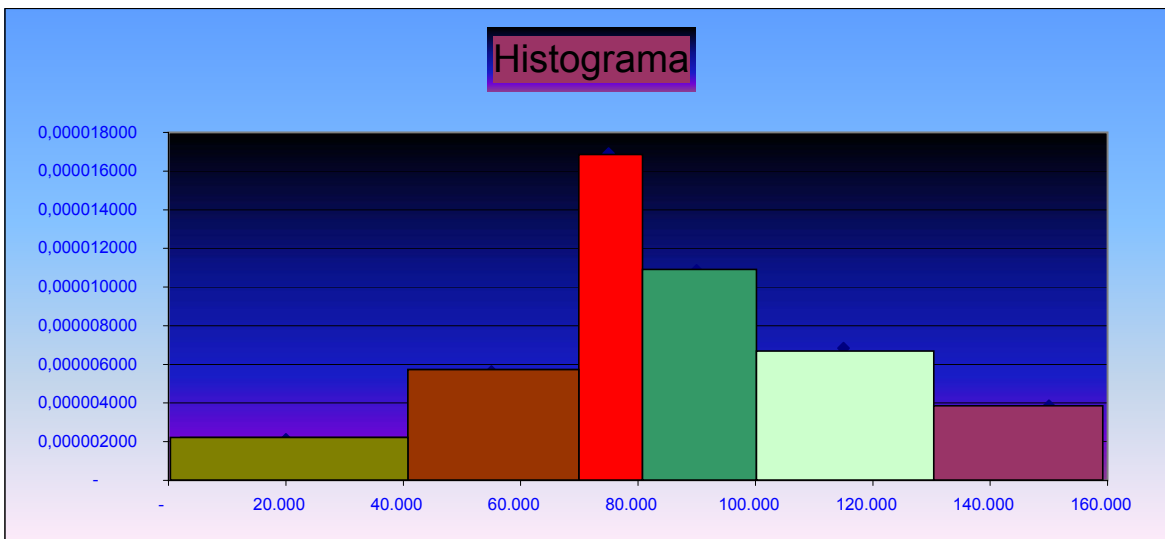
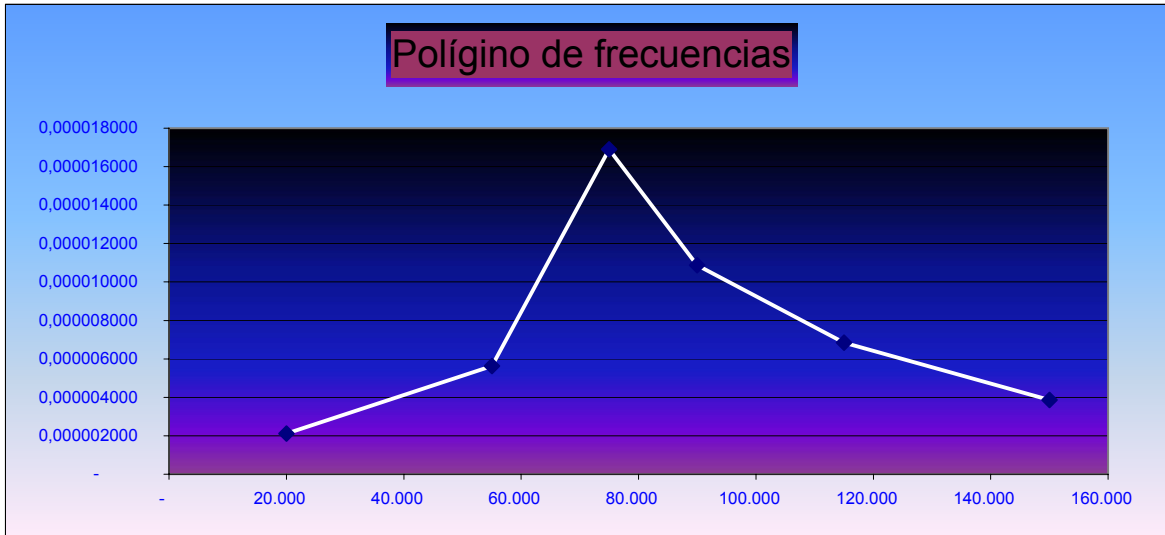


Dada la siguiente tabla de ingresos, construir el histograma de frecuencias relativas y el polígono de frecuencias

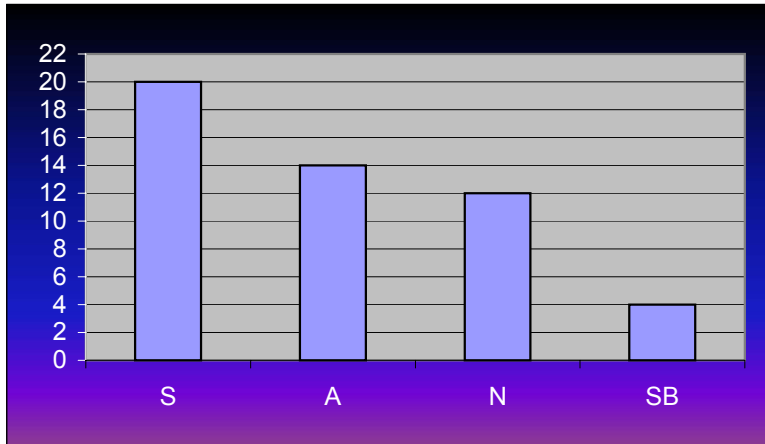
Intervalos	L.inf	L.sup	ci	ai	ni	fi	fi/ai
[0, 40.000)	-	40.000	20.000	40.000	35	0,0845	0,000002114
[40.000, 70.000)	40.000	70.000	55.000	30.000	70	0,1691	0,000005636
[70.000, 80.000)	70.000	80.000	75.000	10.000	70	0,1691	0,000016908
[80.000, 100.000)	80.000	100.000	90.000	20.000	90	0,2174	0,000010870
[100.000, 130.000)	100.000	130.000	115.000	30.000	85	0,2053	0,000006844
[130.000, 170.000]	130.000	170.000	150.000	40.000	64	0,1546	0,000003865

414 1,0000

a) Histograma de frecuencias relativas y polígono de frecuencias.
 Dado que la amplitud de las clases no es constante, las alturas no son de igual tamaño



El siguiente diagrama de barras muestra las calificaciones de un grupo de 50 alumnos.



a) Construye la tabla de frecuencias asociada al diagrama de barras

Notas	ni
S	20
A	14
N	12
SB	4

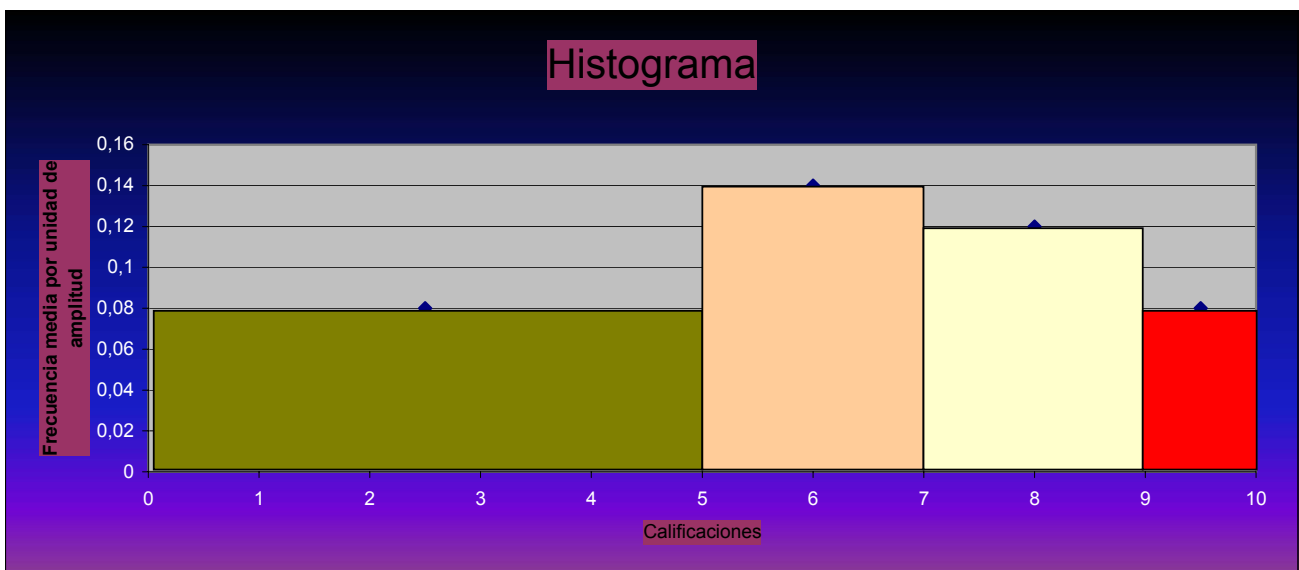
50

b) Construye el histograma correspondiente a las calificaciones numéricas teniendo en cuenta la equivalencia:

Suspense	Aprobado	Notable	Sobresaliente
(0, 5]	(5, 7]	(7, 9]	(9, 10]

Intervalos	L.inf	L. Sup	Marca	ai	ni	fi	fi/ai
(0, 5]	0	5	2,5	5	20	0,4	0,08
(5, 7]	5	7	6	2	14	0,28	0,14
(7, 9]	7	9	8	2	12	0,24	0,12
(9, 10]	9	10	9,5	1	4	0,08	0,08

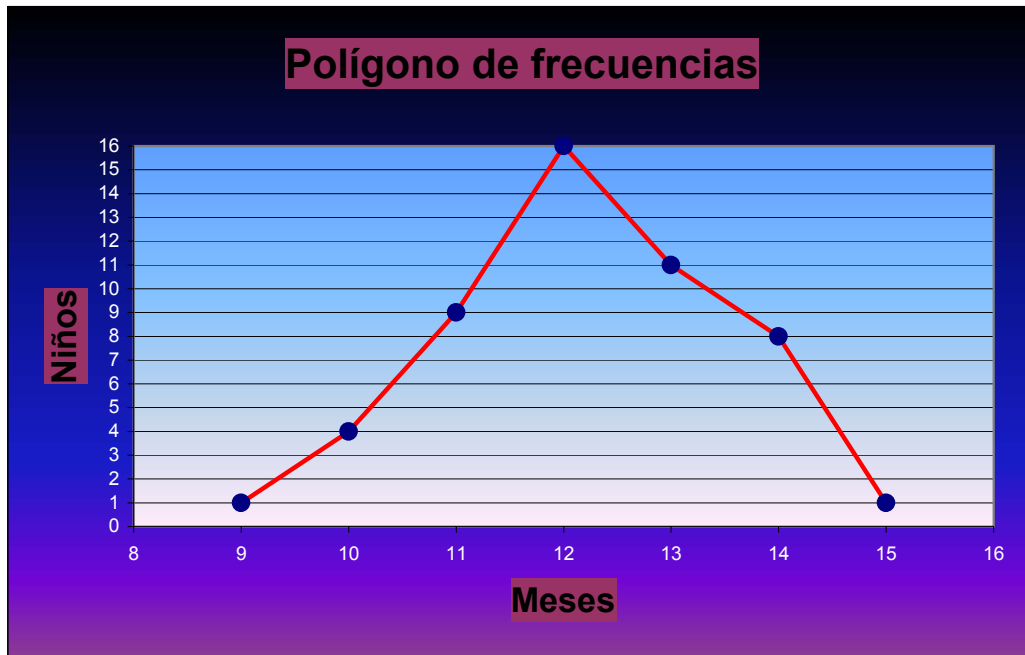
50



Un especialista en pediatría obtuvo la siguiente tabla sobre los meses de edad de 50 niños en su consulta en el momento de andar la primera vez:

Meses	Niños
9	1
10	4
11	9
12	16
13	11
14	8
15	1

Dibuja el polígono de frecuencias.



Las dianas logradas por 26 jugadores en un campeonato fueron:

8	10	12	12	10	10	11	11	10	13	9	11	10
9	9	11	12	12	9	10	9	10	9	10	8	10

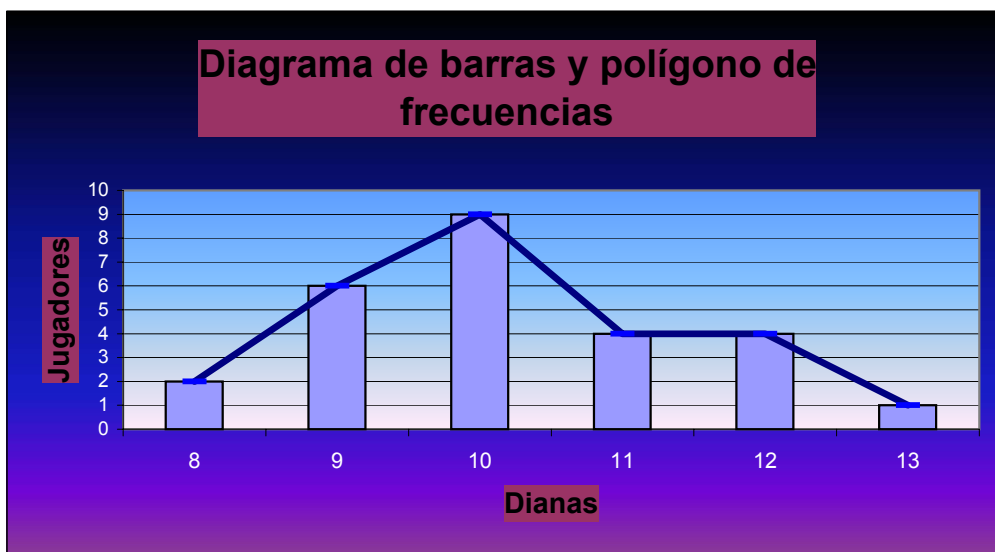
Se pide:

- Resume los datos en una tabla de frecuencias
- Dibuja el diagrama de barras y el polígono de frecuencias correspondiente

Menor valor	8
Mayor valor	13

Dianas	ni	fi	pi	Ni	Fi	Pi
8	2	0,0769	7,69%	2	0,0769	7,69%
9	6	0,2308	23,08%	8	0,3077	30,77%
10	9	0,3462	34,62%	17	0,6538	65,38%
11	4	0,1538	15,38%	21	0,8077	80,77%
12	4	0,1538	15,38%	25	0,9615	96,15%
13	1	0,0385	3,85%	26	1	100,00%

26



Se han medido la altura de un grupo de 100 alumnos en intervalos (véase la gráfica). Los resultados se representan en un histograma.

a) Halla la tabla de frecuencias

b) Representa el polígono de frecuencias absolutas acumuladas

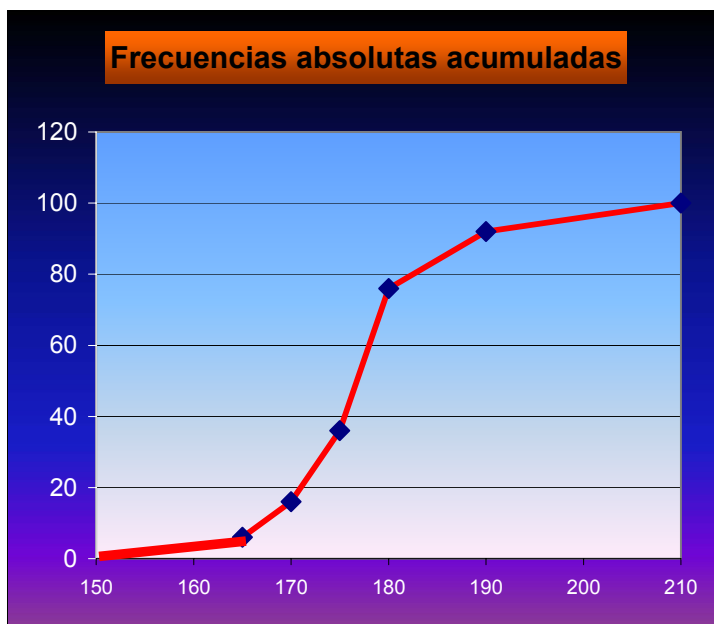
Solución (Existe un error en el libro)

a)

Clase	ci	ai	ni	fi	Ni	Fi	fi/ai
150	165	157,5	15	6	0,0600	6	0,06
165	170	167,5	5	10	0,1000	16	0,1600
170	175	172,5	5	20	0,2000	36	0,3600
175	180	177,5	5	40	0,4000	76	0,7600
180	190	185	10	16	0,1600	92	0,9200
190	210	200	8	8	0,0800	100	1,0000
			100	1,0000			

Polígono de frecuencias acumuladas

Se obtiene, asignando a los extremos de la parte derecha del intervalo, la columna de frecuencias acumuladas



En un total de 50 familias se estudió la variable "Número de hijos"
 Esto se resume en la tabla, que está incompleta.

Nº de Hijos	F. Absoluta	F. Relativa
0		0,2
1	15	
2		
3	5	
4	4	
5		0,02

- a) Completa la tabla
- b) ¿Qué porcentaje de familias tienen 3 o más hijos?
- c) Realizar el diagrama de barras o el de sectores de la distribución?

Solución

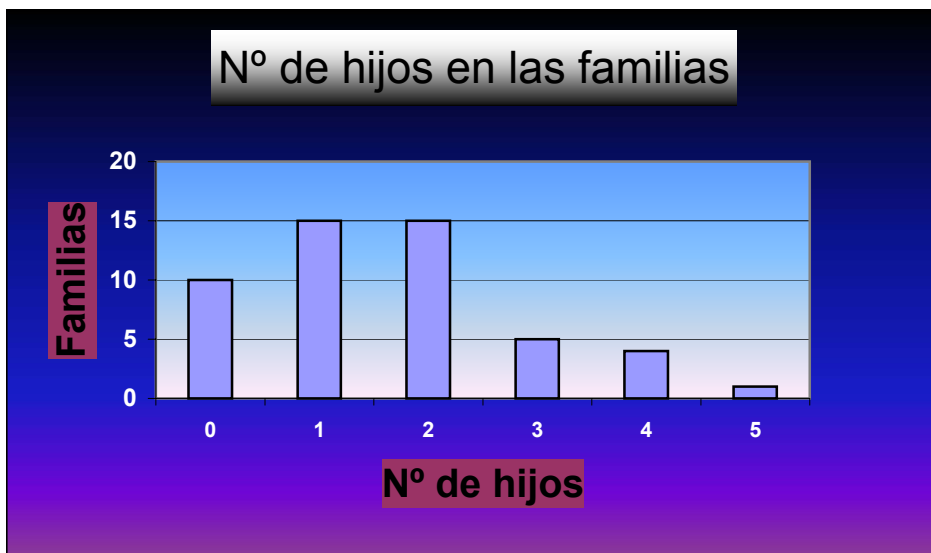
a)

Nº de Hijos	F. Absoluta	F. Relativa	Ni	Fi	Pi
0	10	0,2	10	0,2	20%
1	15	0,3	25	0,5	50%
2	15	0,3	40	0,8	80%
3	5	0,1	45	0,9	90%
4	4	0,08	49	0,98	98%
5	1	0,02	50	1	100%
	50	1			

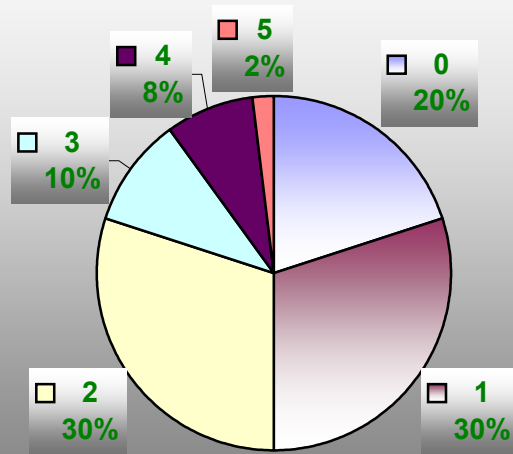
b)

En total son 10 familias de 50, lo que representa un 20%

c) Diagrama de barras



Hijos por familia

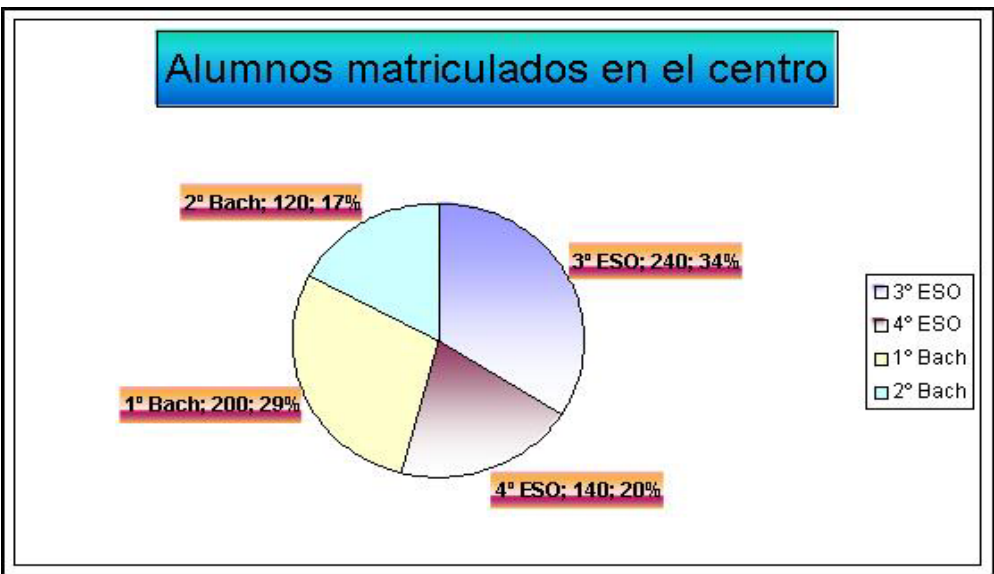


En un colegio hay 240, 140, 200 y 120 alumnos de 3º de ESO, 4º de ESO, 1º de Bachillerato, respectivamente.
 a) Representar gráficamente estos datos mediante un diagrama de sectores.
 b) Representar mediante un diagrama de barras el porcentaje de alumnos que tendría cada nivel del colegio si decidiera: incrementar en un 5% el número de alumnos matriculados en 3º de ESO, mantener el número de matriculados en 4º de ESO y 1º de bachillerato y disminuir el número de matriculados en 2º de Bachillerato de manera que no se modifique el total de alumnos.

Solución

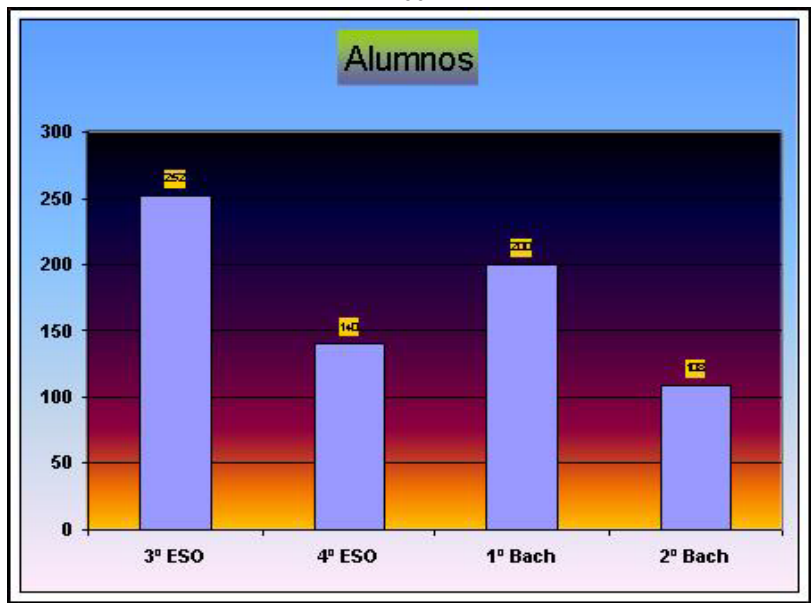
a)

Niveles	Alumnos
3º ESO	240
4º ESO	140
1º Bach	200
2º Bach	120



b)

Niveles	Alumnos
3º ESO	252
4º ESO	140
1º Bach	200
2º Bach	108
700	



Se ha aplicado un test de inteligencia a los alumnos de 1º de Bachillerato. Se han obtenido los siguientes resultados:

26	24	32	13	19	61	84	6	56	61
49	72	38	59	41	54	50	26	12	73
91	62	31	40	59	56	73	89	9	17
39	59	61	76	82	34	41	22	10	56

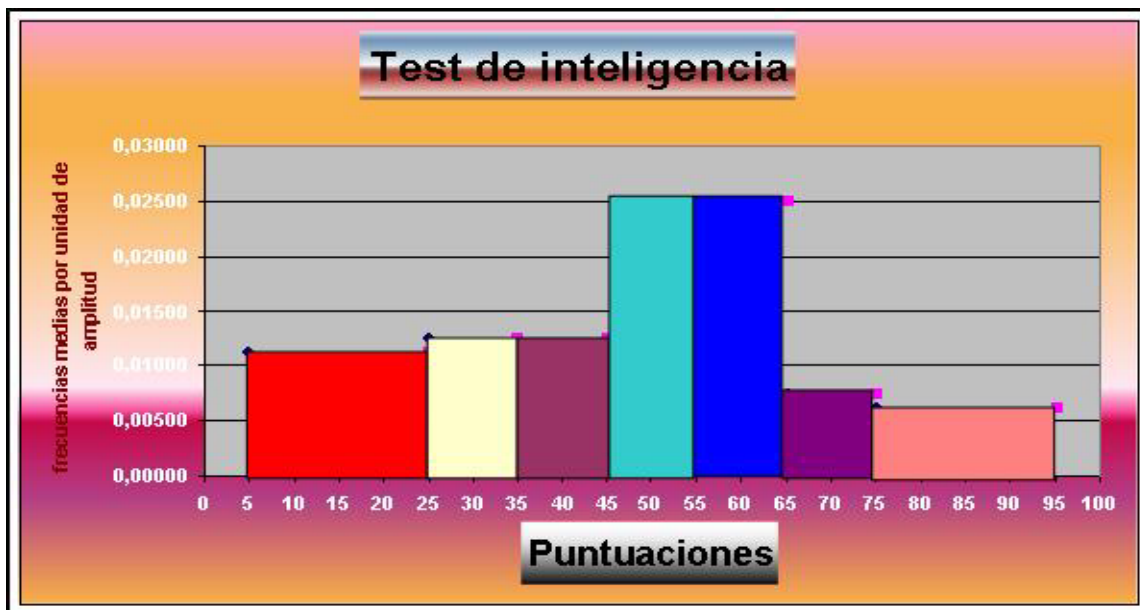
Con estos datos construye la tabla de frecuencias que estimes más conveniente y realiza un gráfico estadístico adecuado a la distribución de frecuencias.

Menor valor	6
Mayor valor	91

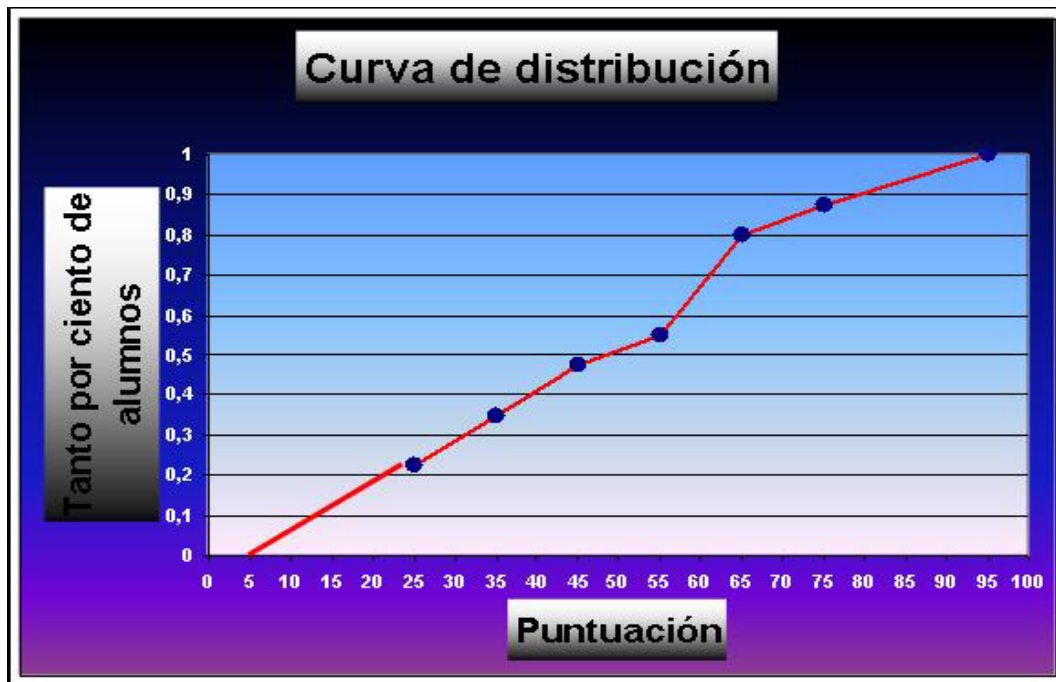
Estudiamos la distribución considerando que el carácter "puntuación obtenida en el test", es continuo. Lo agrupamos en intervalos, más grandes donde el carácter es raro y de longitud menor donde el carácter es más frecuente.

Intervalos	L.inf	L.Sup	ci	ai	ni	fi	pi	Ni	Fi	Pi	fi/ai
(5, 25]	5	25	15	20	9	0,225	22,5%	9	0,225	22,5%	0,01125
(25, 35]	25	35	30	10	5	0,125	12,5%	14	0,35	35,0%	0,01250
(35, 45]	35	45	40	10	5	0,125	12,5%	19	0,475	47,5%	0,01250
(45, 55]	45	55	50	10	3	0,075	7,5%	22	0,55	55,0%	0,00750
(55, 65]	55	65	60	10	10	0,25	25,0%	32	0,8	80,0%	0,02500
(65, 75]	65	75	70	10	3	0,075	7,5%	35	0,875	87,5%	0,00750
(75, 95]	75	95	85	20	5	0,125	12,5%	40	1	100,0%	0,00625

40 1 100%



Curva de distribución: Se obtiene trazando una poligonal que empieza en el punto (5,0) y va uniendo los puntos que tienen por abscisa el extremo superior del intervalo y ordenada la frecuencia relativa acumulada del correspondiente intervalo:



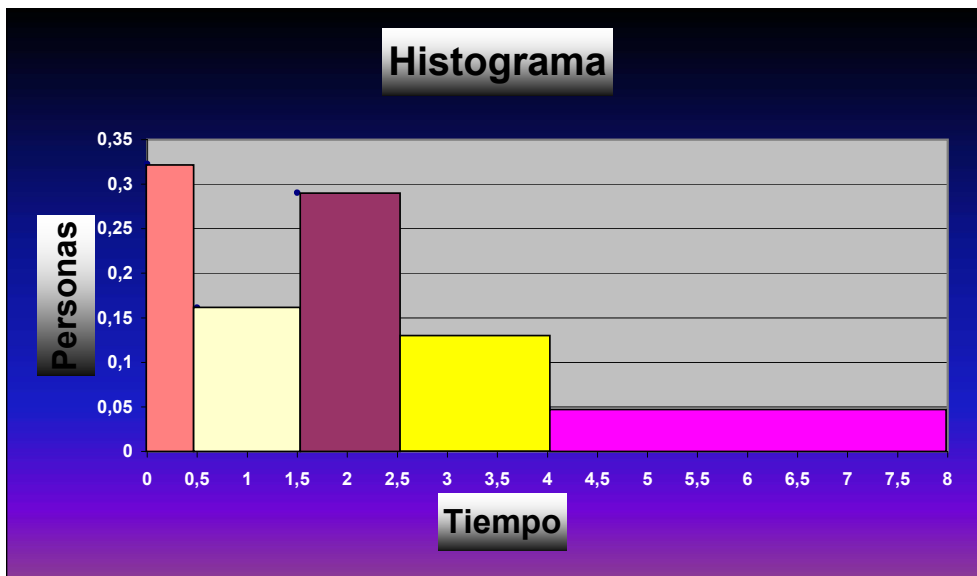
Si queremos calcular el porcentaje de alumnos que han obtenido una puntuación inferior a por ejemplo 62. Leemos directamente en el gráfico, para la abscisa 62 el correspondiente valor de la ordenada. En este caso, aproximadamente el 72% de los alumnos tienen una puntuación inferior a 62.

Se preguntó a 62 personas cuánto tiempo habían dedicado a ver la televisión durante el fin de semana. Los datos obtenidos se presentan en la siguiente tabla

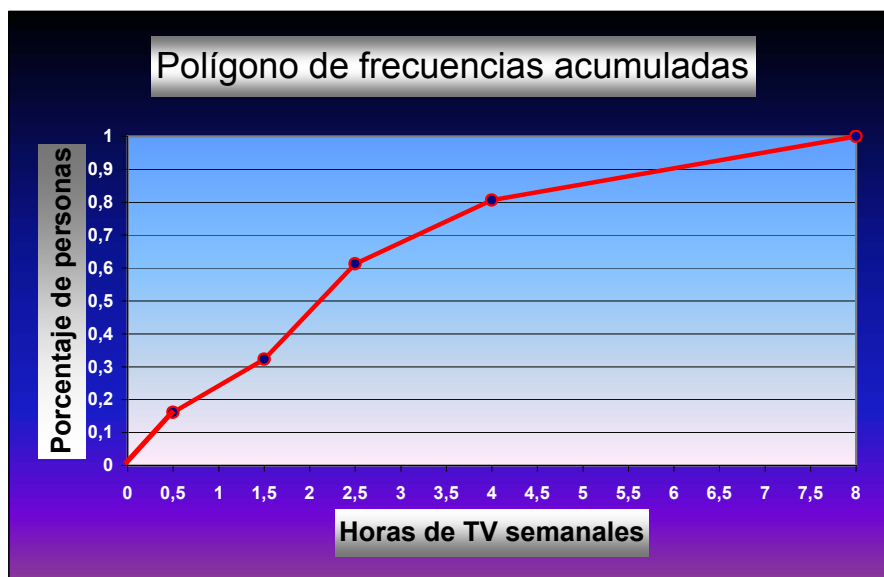
Horas	L.Inf	L.sup	Personas
(0, 0,5]	0	0,5	10
(0,5; 1,5]	0,5	1,5	10
(1,5; 2,5]	1,5	2,5	18
(2,5; 4]	2,5	4	12
(4, 8]	4	8	12

- a) Dibujar el histograma
- b) Dibujar el polígono de frecuencias acumulado

Horas	L.Inf	L.sup	ai	Personas	fi	pi	Ni	Fi	Pi	fi/ai
(0, 0,5]	0	0,5	0,5	10	0,1613	16,13%	10	0,1613	16,13%	0,3226
(0,5; 1,5]	0,5	1,5	1	10	0,1613	16,13%	20	0,3226	32,26%	0,1613
(1,5; 2,5]	1,5	2,5	1	18	0,2903	29,03%	38	0,6129	61,29%	0,2903
(2,5; 4]	2,5	4	1,5	12	0,1935	19,35%	50	0,8065	80,65%	0,129
(4, 8]	4	8	4	12	0,1935	19,35%	62	1	100,00%	0,0484
				62	1	100%				



- b) El polígono de frecuencias acumulado



La tabla siguiente muestra el número de empleados de una empresa cuyos sueldos expresados en miles de euros están determinados por intervalos.

Nº Empleados	Sueldos
8	(5, 6]
10	(6, 7]
16	(7, 8]
14	(8, 9]
10	(9, 10]
5	(10, 11]
2	(11, 12]

- Construir la tabla de frecuencias de la variable sueldo
- Representar el histograma de frecuencias relativas y el polígono de frecuencias
- Representar el polígono de frecuencias acumulado.

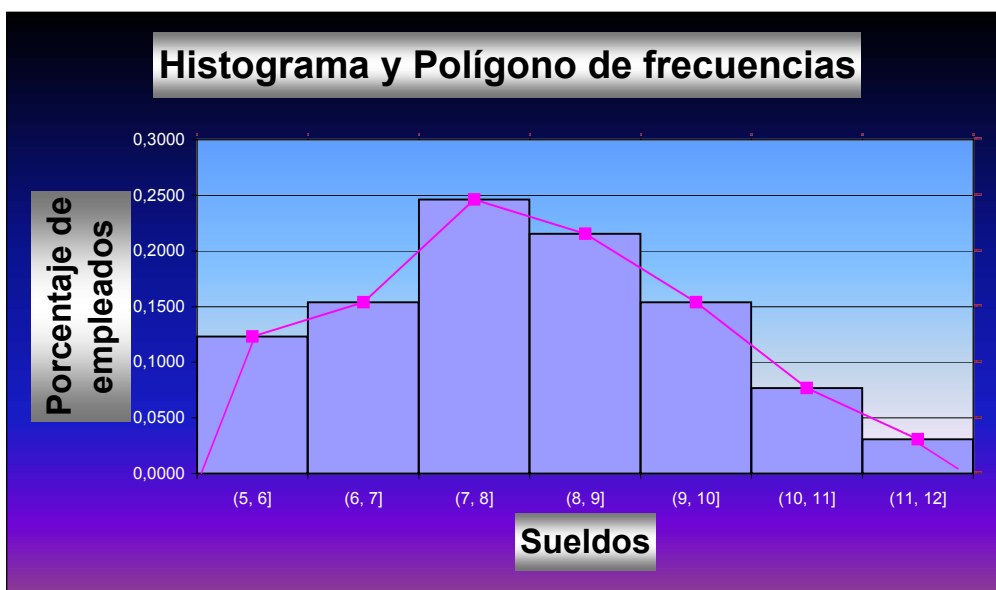
Solución

a)

ci	Sueldos	L.inf	L.sup	ai	Nº Empleados	fi	pi	Ni	Fi	Pi	fi/ai
5,5	(5, 6]	5	6	1	8	0,1231	12,31%	8	0,1231	12,31%	0,1231
6,5	(6, 7]	6	7	1	10	0,1538	15,38%	18	0,2769	27,69%	0,1538
7,5	(7, 8]	7	8	1	16	0,2462	24,62%	34	0,5231	52,31%	0,2462
8,5	(8, 9]	8	9	1	14	0,2154	21,54%	48	0,7385	73,85%	0,2154
9,5	(9, 10]	9	10	1	10	0,1538	15,38%	58	0,8923	89,23%	0,1538
10,5	(10, 11]	10	11	1	5	0,0769	7,69%	63	0,9692	96,92%	0,0769
11,5	(11, 12]	11	12	1	2	0,0308	3,08%	65	1,0000	100,00%	0,0308

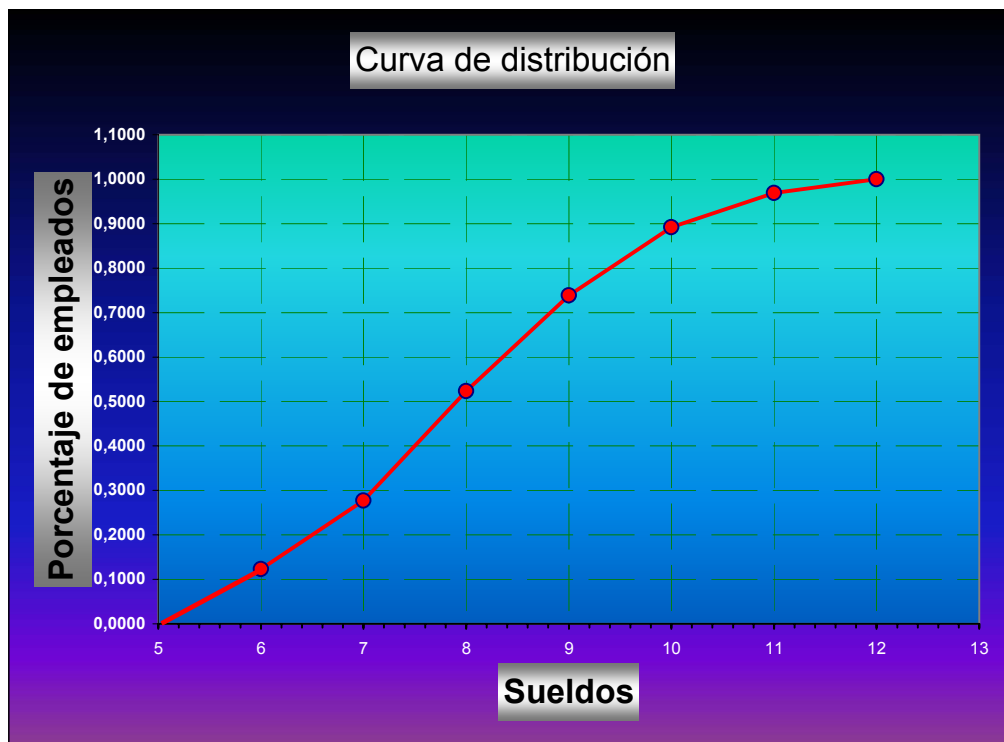
65 1

- El histograma de frecuencias relativas



El polígono de frecuencias se obtiene uniendo los puntos medios de la base superior de cada rectángulo.

c) El polígono de frecuencias acumulado o curva de distribución



Se ha realizado un test compuesto por 10 preguntas a 40 alumnos de un grupo, obteniéndose los siguientes resultados:

Nº respuestas correctas	Nº de Alumnos
(0, 2]	4
(2, 4]	9
(4, 6]	15
(6, 8]	7
(8, 10]	5

a) Representar gráficamente la distribución

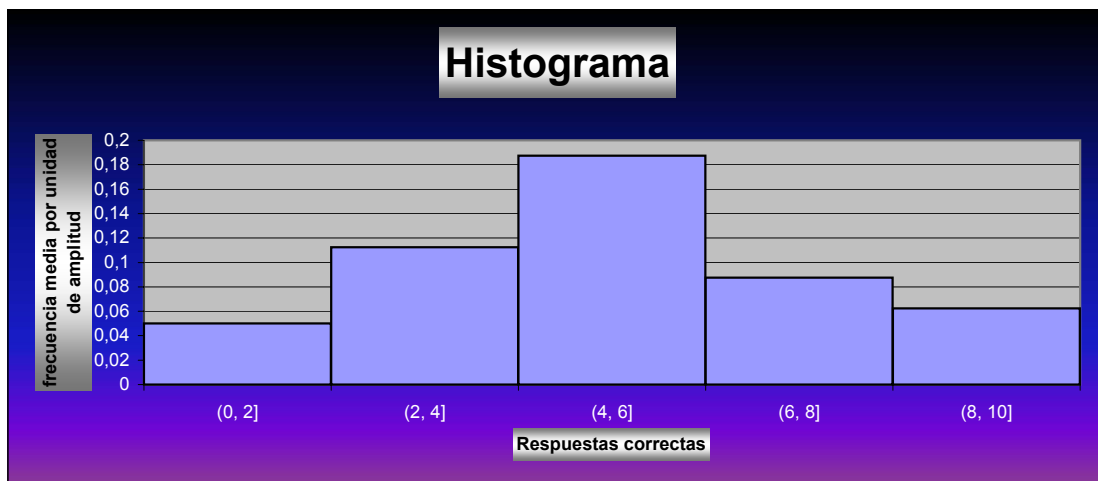
b) ¿A partir de qué valor se encuentra el 30% de los alumnos que han obtenido mejor resultado?

Solución

Nº respuestas correctas	L.inf	L.sup	Nº de Alumnos	fi	Fi	fi/ai
(0, 2]	0	2	4	0,1	0,100	0,05
(2, 4]	2	4	9	0,225	0,325	0,1125
(4, 6]	4	6	15	0,375	0,700	0,1875
(6, 8]	6	8	7	0,175	0,875	0,0875
(8, 10]	8	10	5	0,125	1,000	0,0625
			40	1		

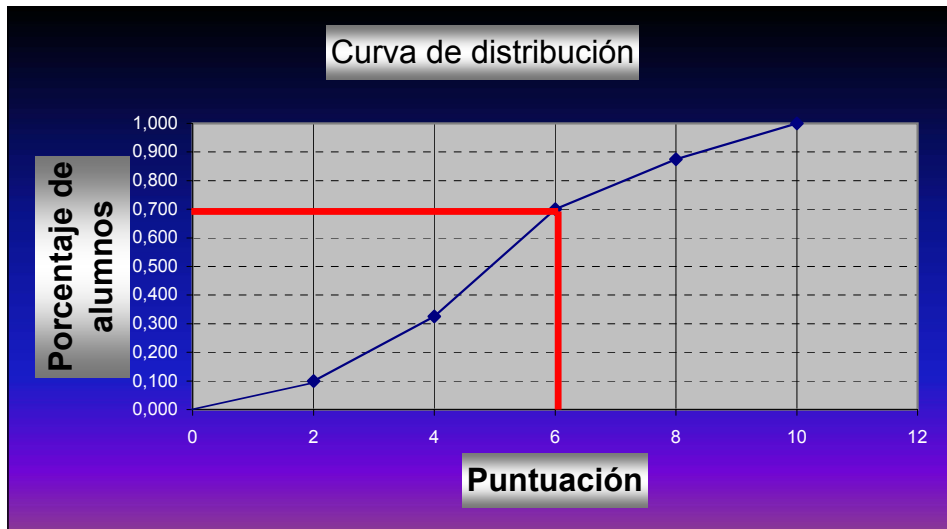
La preocupación fundamental es que la suma de las áreas de todos los rectángulos sea la unidad.

El criterio que se sigue para representar el histograma es que las áreas de los rectángulos sean iguales o proporcionales a las frecuencias. No son las alturas de los rectángulos lo que son proporcionales sino las áreas.



b) Este apartado se puede contestar de muchas formas, si bien para ilustrar el significado de la curva de distribución he preferido el siguiente:

La curva de distribución representa para cada valor (*nota*) de x el porcentaje de alumnos que han obtenido una nota inferior o igual a x
Como lo que nos pide es a partir de qué valor se encuentra el 30% de los alumnos que han obtenido mejor nota
En el dibujo se ve claramente que este valor es el 6.



De una muestra de 75 pilas eléctricas, se han obtenido los siguientes datos sobre duración en horas:

Duración	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,55)	[55,70)
Nº de pilas	3	5	21	28	12	6

- Hacer la tabla de frecuencias
- Representar gráficamente los datos (*Histograma*)
- Qué proporción de pilas presenta una duración inferior a 40 horas.
- ¿Qué proporción de bombillas tiene una duración entre 32 y 47 horas?

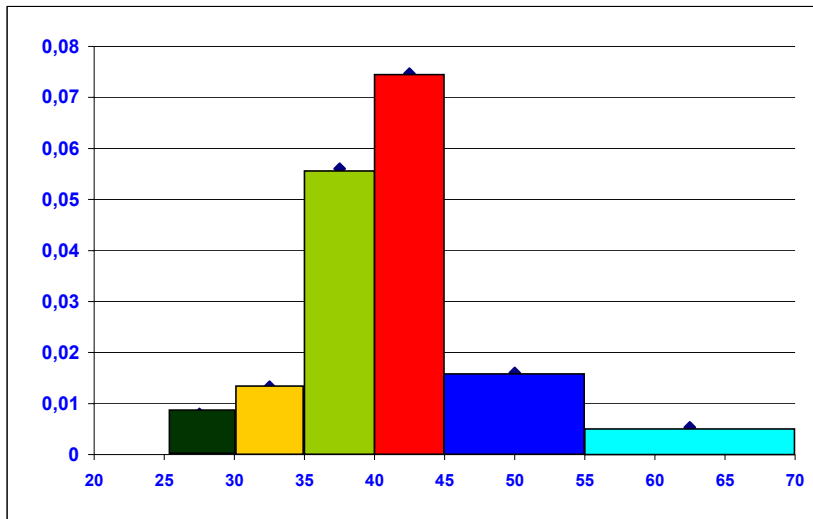
Solución

Tabla

Intervalo	Amplitud	Marca	n_i	f_i	N_i	F_i	p_i	f_i/a_i
[25,30)	5	27,5	3	0,0400	3	0,0400	4,00%	0,0080
[30,35)	5	32,5	5	0,0667	8	0,1067	6,67%	0,0133
[35,40)	5	37,5	21	0,2800	29	0,3867	28,00%	0,0560
[40,45)	5	42,5	28	0,3733	57	0,7600	37,33%	0,0747
[45,55)	10	50	12	0,1600	69	0,9200	16,00%	0,0160
[55,70)	15	62,5	6	0,0800	75	1,0000	8,00%	0,0053
			75	1,0000				

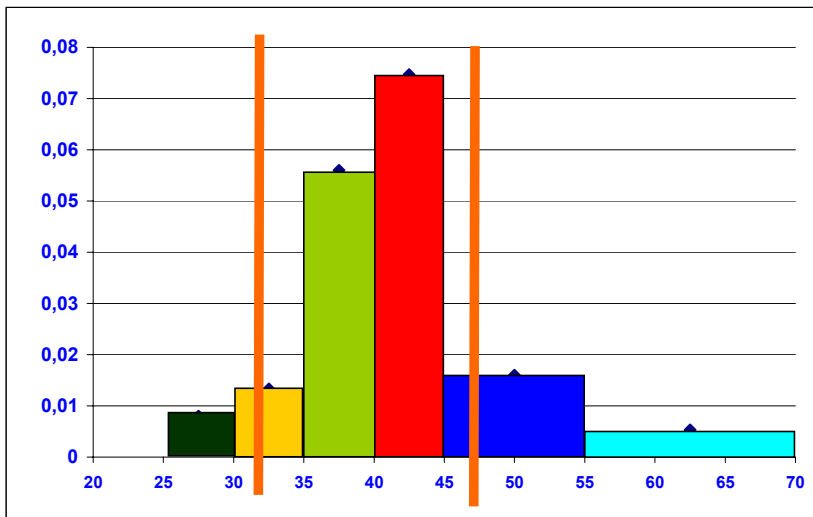
Gráfica

Como las clase tiene distinta amplitud, para la representación gráfica hemos optado por el método clásico. Construimos rectángulos que tienen por base la amplitud del intervalo y por altura, la frecuencia relativa media por unidad de amplitud. La suma de las áreas de todos los rectángulos tiene que ser la unidad.



c) Qué proporción de pilas presenta una duración inferior a 40 horas.
 Bastaría calcular el área de todos los rectángulos a la izquierda de la abscisa 40.
 Esta área es igual a: $5 \cdot 0,0080 + 5 \cdot 0,0133 + 5 \cdot 0,0560$
 El resultado es: 38,65%

d) ¿Qué proporción de bombillas tiene una duración entre 32 y 47 horas?



Calculamos el área de los rectángulos o de la parte de rectángulos comprendidos entre las dos líneas naranjas.
 Esta área es igual a: $(40-37) \cdot 0,0560 + 5 \cdot 0,0747 + (47-45) \cdot 0,0160$
 El valor obtenido es de 0,5735 Es decir un 57,35%