

Unidade 9: Estatística

- 1 Introducción á Estatística Descritiva**
 - 1.1 Fenómenos aleatorios e determinísticos.**
 - 1.2 Concepto de poboación estatística, mostra e tamaño mostral.**
- 2 Variable estatística monodimensional.**
 - 2.1 Definición de variables estatísticas**
 - 2.2 Tipos: Cualitativas e cuantitativas, discretas e continuas.**
- 3 Variables cualitativas.**
 - 3.1 Frecuencia absoluta e relativa.**
 - 3.2 Gráficos.**
- 4 Variables cuantitativas**
 - 4.1 Medidas tendencia central: media, mediana e moda**
 - 4.2 Medidas de dispersión: Percorrido, varianza, desviación típica e coeficiente de variación de Pearson..**
 - 4.3 Variables discretas.**
 - 4.4 Variables continuas.**
- 5 Variables bidimensionais**
 - 5.1 Táboas de frecuencias.**
 - 5.2 Covarianza.**
 - 5.3 Regresión e correlación.**

Introdución

Estatística

A Estatística xurde no século XVII aplicada ó estudio de poboacións. Merecen especial mención o *Tratado sobre as anualidades da vida* de Jan de Witt, gran conselleiro de Holanda, e o estudio sobre a poboación de Londres de John Graunt.

Cando se reúnen miles ou millóns de datos referidos a un fenómeno (idade no intre de morrer, número de fillos por parella, votos a un partido político, quilómetros os que é necesario cambiar unha peza dun coche, etc.) é necesario facer comprensibles eses datos xa sexa resumíndoos nuns poucos valores que os representen (media, moda, mediana, percorrido e variación media, por exemplo), mediante gráficos ou táboas, ou utilizando unha serie de parámetros que os describan. Ese é o obxecto da Estatística.

Neste senso, os primeiros estudos estatísticos tiñan por obxecto a recollida dos datos máis relevantes dun Estado e da súa poboación, de aí o nome de Estatística.

Estatística hoxe

Na actualidade, a Estatística é unha das partes máis utilizadas das Matemáticas e, en boa medida, segue conservando o seu carácter descritivo: Fanse estudos para valorar o comportamento dos consumidores, dos votantes, da esperanza de vida, dos efectos do tabaco, dos accidentes de tráfico, do aumento dos prezos,... Estudos que consisten basicamente na recollida e manexo de datos.

Pero a Estatística ten tamén outro ámbito de actuación: A predicción (toda a ciencia occidental baséase na capacidade de predicción e a Estatística non é unha excepción).

Para predicir, por exemplo, cal vai ser o comportamento dos consumidores fronte a un novo produto fanse enquisas para recoller datos, nas que se pregunta a unha parte – en xeral pequena- da poboación. Daquela é necesario saber até que punto os datos recollidos reflicten a situación real: en que medida podemos predicir o comportamento da totalidade da poboación a partir do que sabemos de só unha parte dela.

A resposta a esta cuestión, e as que dela se derivan, dáse en termos de “probabilidade”.

Estatística

Terminoloxía

- **Poboación:** Conxunto total de individuos nos que se quere facer o estudo.
- **Mostra:** Parte da poboación da que se recollen os datos.
- **Variable estatística:** É a característica que se vai estudar. Utilizaremos o termo distribución para referirnos á totalidade dos valores dunha variable.
- **Frecuencia absoluta:** É o número de veces que se repite un certo valor (ou conxunto de valores).
- **Frecuencia relativa:** Calcúlase dividindo a frecuencia absoluta entre o número total de casos. Multiplicando por 100 transfórmase nunha porcentaxe.

As variables estatísticas podemos clasificalas en:

- **Cualitativas:** Cando esa característica non pode describirse numericamente (cor dos ollos, partido político ó que se vota, etc).
- **Cuantitativas:** Cando a característica é de tipo numérico
 - ✓ **Discretas:** toman valores puntuais (número de fillos dunha familia, número de alumnos nun centro, etc.).
 - ✓ **Continuas:** toman calquera valor nun intervalo posible (altura das árbores dun bosque, cantidade de chuvia caída, temperatura, etc.).

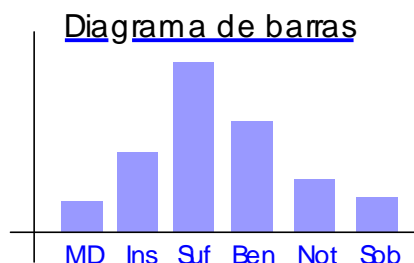
Exemplo: Queremos estudar, mediante unha enquisa, a intención de voto nunhas eleccións xerais e relacionalo coa idade:

- **Poboación:** Españóis con dereito a voto.
- **Mostra:** 2000 persoas elixidas ó chou polas guías telefónicas.
- **Var. estatística:** Estudamos dúas variables, partido político ó que pensan votar (variable cualitativa) e idade (cuantitativa discreta).

Variables cualitativas

Para o manexo e representación de valores non numéricos empréganse sobre todo gráficos, táboas, porcentaxes,...

Trátase de elixir os xeitos de representación axeitados para poder facerse unha imaxe da distribución deses valores.



Exemplo: As notas na avaliación de Matemáticas dos alumnos dun grupo foron: Ins, Suf, Suf, Not, MD, Suf, Ben, Sob, Ben, Ins, Ben, Suf, Ins, Suf, Not, Suf, Ben, Sob, Ben, Ins, Suf, Suf, Ins, Suf, Suf, Not, Not, MD, Suf, Ben, Sob, Ben, Ins, Suf, Ben.

Utiliza diferentes representacións para facilitar a valoración deses datos.

Solución: Empecemos por tabular os datos.

Valores variable	MD	Ins	Suf	Ben	Not	Sob
Frecuencia absoluta	2	6	12	8	4	3
Frecuencia relativa	$\frac{2}{35}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{12}{35}$	$\frac{8}{35}$	$\frac{4}{35}$	$\frac{3}{35}$

Un xeito de facilitala valoración dos datos e pasalos a porcentaxes:

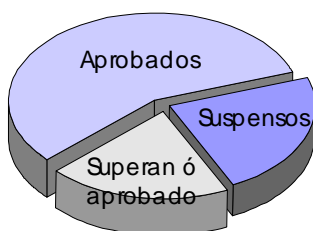
MD	Ins	Suf	Ben	Notable	Sobre
5'7%	17'1%	35'3%	22'9%	11'4%	8'6%

Tamén pode ser útil simplificala distribución agrupando resultados:

Cualificación baixa	Cualificación media	Cualificación alta
22'9%	57'1%	20%

Pódese utilizar diferentes tipos de gráficos para representar eses valores e facilitar a súa interpretación: Diagramas de barras, de sectores, pictogramas, etc.

Diagrama de sectores



Variables cuantitativas discretas.

Ademais das táboas e gráficos, ás variables cualitativas podemos asignarlle unha serie de parámetros que describan a distribución.

- **Medidas de tendencia central:** Son valores numéricos que intentan resumir toda a distribución. Os principais son a **media**, a **mediana** e a **moda**.
- **Medidas de dispersión:** Indican o espallados ou concentrados que están os valores da variable. Os máis utilizados son varianza, desviación típica, percorrido, período intercuartílico e coeficiente de variación.

Notación:

- Ás variables asignámoslles unha letra maiúscula, X ou Y.
- Ós valores, unha letra minúscula cun subíndice (x_i ou y_i).
- As frecuencias absolutas designámolas por n_i
- As frecuencias relativas por f_i .

Exemplo: Dous alumnos obtiveron as seguintes puntuacións:

1º alumno: 8, 2'5, 4, 8, 8, 4, 7, 8, 2'5, 8.

2º alumno: 7, 7, 4'5, 5'5, 7, 4'5, 7, 5'5, 6.

a) Calcular as frecuencias de cada valor.

b) ¿Que nota se lle debe asignar a cada alumno?

Solución: b) A resposta establecémosla, polo xeral, pola **nota media**:

$$\bar{x}_1 = \frac{2'5 + 2'5 + 4 + 4 + 7 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8}{10} = 6$$

$$\bar{x}_2 = \frac{4'5 + 4'5 + 5'5 + 5'5 + 6 + 7 + 7 + 7 + 7}{9} = 6$$

Podemos dicir que a **media** é un valor que *resume* todo o conxunto de valores da variable estatística.

A media calcúlase máis facilmente agrupando os datos iguais, tal como aparece na táboa.

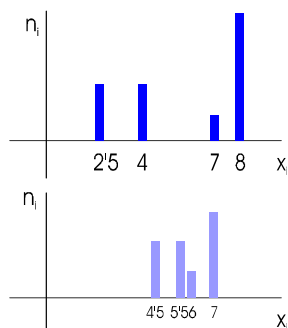
1º alumno			2º alumno		
x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	y_i	n_i	$y_i \cdot n_i$
2'5	2	5	4'5	2	9
4	2	8	5'5	2	11
7	1	7	6	1	12
8	5	40	7	4	28
	10	60		10	60
$\bar{x} = \frac{60}{10} = 6$			$\bar{y} = \frac{54}{9} = 6$		

Medidas de tendencia central

As variables estatísticas abarcan multitude de datos, polo que resulta difícil facerse unha imaxe global.

Cada un dos parámetros de tendencia central responde a un intento de resumir nun único valor tódolos valores da variable.

- **Media:** É a máis utilizada. $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i n_i}{N} = \sum_{i=1}^n x_i \frac{n_i}{N} = \sum_{i=1}^n x_i f_i$
Como pode verse pola súa fórmula, ten en conta os valores da variable e a frecuencia de cada valor.
- **Mediana:** Valor que está no centro cando se colocan os valores da variable por orden. Só ten en conta as frecuencias pero non os valores da variable.
- **Moda:** Valor que máis se repite. É moi doado de calcular pero non ten en conta os demais valores da distribución nin as frecuencias.



Exemplo: Calcula a mediana e a moda das notas de cada un dos alumnos do exercicio anterior.

Solución: Para calcular as medianas, situamos por orden os valores das variables.

1º alumno: 2'5, 2'5, 4, 4, **7, 8**, 8, 8, 8, 8.

2º alumno: 4'5, 4'5, 5'5, 5'5, **6**, 7, 7, 7, 7.

Ó ser par o número de datos do 1º alumno non hai un valor central. Optouse, por convención, coller a media dos dous centrais: media de 7 e 8, igual a 7'5

A mediana do segundo é: 6

A diferenza entre a media e a mediana é unha medida da asimetría da distribución tal como se aprecia nos diagramas de barras.

As modas son 8 para o primeiro e 7 para o segundo.

Medidas de dispersión:

Miden o espallados ou concentrados que están os datos dunha distribución, o que permite comparar distintas distribucións.

Un xeito de facelo é tomar un valor de referencia e calcular a canto están del os valores da variable estatística. O valor de referencia máis utilizado é a media.

Exemplo: A nota media dos estudantes dos exercicios anteriores é a mesma, pero as notas son moi diferentes: As notas do 1ª son moi diferentes entre si, mentres que as do 2º son moito máis homoxéneas.

¿Como podemos medir a variación das notas?

Solución: Podemos comparar as notas de cada un ca súa media.

Non podemos simplemente sumar as desviacións con respecto a media porque obtemos sempre 0 (ó compensarse as desviacións por exceso coas desviacións por defecto).

Un xeito de evitalo, que elimina os números negativos, é medir a dispersión coa *media do valor absoluto das desviacións*.

1º alumno			
x_i	n_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x}) \cdot n_i$
2'5	2	-3'5	-7
4	2	-2	-4
7	1	1	1
8	5	2	10
	10		0

$$DM_X = \frac{|2'5 - 6| \cdot 2 + |4 - 6| \cdot 2 + |7 - 6| \cdot 1 + |8 - 6| \cdot 5}{10} = 2'2$$

$$DM_Y = \frac{|4'5 - 6| \cdot 2 + |5'5 - 6| \cdot 2 + |6 - 6| \cdot 1 + |7 - 6| \cdot 4}{9} = 0'89$$

Outro xeito, que tamén evita os números negativos, é elevar ó cadrado e calcular a *media dos cadrados das desviacións*:

$$s_X^2 = \frac{(2'5 - 6)^2 \cdot 2 + (4 - 6)^2 \cdot 2 + (7 - 6)^2 \cdot 1 + (8 - 6)^2 \cdot 5}{10} = 5'35$$

$$s_Y^2 = \frac{(4'5 - 6)^2 \cdot 2 + (5'5 - 6)^2 \cdot 2 + (6 - 6)^2 \cdot 1 + (7 - 6)^2 \cdot 4}{9} = 1$$

Desviación media D_m : É a media dos valores absolutos das diferenzas a media. Utilízase pouco:

$$D_m = \frac{\sum_i |x_i - \bar{x}| n_i}{N}$$

Varianza, s^2 : Media dos cadrados das diferenzas a media.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 n_i}{N}$$

Desviación típica, s : É a raíz cadrada da varianza (ó calcular a varianza elévase ó cadrado as desviacións, polo que as súas unidades non coinciden coas da variable, calcúlase a raíz cadrada para utilizar as mesmas).

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 n_i}{N}}$$

A desviación típica é a medida de dispersión máis utilizada. Sen embargo non é axeitada para comparar variables con medias diferentes (por exemplo, non ten a mesma importancia unha desviación de 1 punto sobre 100 que 1 punto sobre 10). Nese caso é preferible o coeficiente de variación, que relativiza as desviacións.

Coeficiente de variación de Pearson: É a razón entre a desviación típica e a media: $\gamma = \frac{s}{\bar{x}}$ (desviación respecto da media).

Percorrido: Diferencia entre os valores extremos. É a máis fácil de calcular pero é pouco descritivo ó non ter en conta o resto dos valores nin ás frecuencias.

2º alumno			
y_i	n_i	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y}) \cdot n_i$
4'5	2	-1'5	-3
5'5	2	-0'5	-1
6	1	0	0
7	4	1	4
	9		0

Varianza e desviación típica

Hai outra fórmula para calcula-la varianza:

$$s^2 = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$$

(calcular a media dos cadrados e restarlle o cadrado da media)

Demostración:

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{N} = \frac{\sum (x_i^2 - 2x_i\bar{x} + \bar{x}^2) \cdot n_i}{N} = \frac{\sum (x_i^2 n_i - 2x_i\bar{x}n_i + \bar{x}^2 n_i)}{N} =$$

$$\frac{\sum x_i^2 n_i - \sum 2x_i\bar{x}n_i + \sum \bar{x}^2 n_i}{N} = \frac{\sum x_i^2 n_i}{N} - \frac{\sum 2x_i\bar{x}n_i}{N} + \frac{\sum \bar{x}^2 n_i}{N}$$

No numerador da 2ª fracción tódolos sumandos teñen un factor $2\bar{x}$, e na 3ª tódolos sumandos teñen un factor \bar{x}^2 , sacando factor común queda:

$$\frac{\sum x_i^2 n_i}{N} - 2\bar{x} \frac{\sum x_i n_i}{N} + \bar{x}^2 \frac{\sum n_i}{N} \quad \begin{matrix} \sum n_i = N \\ \downarrow \\ \frac{\sum x_i n_i}{\sum n_i} \\ \uparrow \\ \bar{x} = \frac{\sum x_i n_i}{N} \end{matrix} = \frac{\sum x_i^2 n_i}{N} - 2\bar{x} \cdot \bar{x} + \bar{x}^2 \cdot 1 = \frac{\sum x_i^2 n_i}{N} - \bar{x}^2$$

Exemplo: As estaturas dun grupo de persoas son: 1'75, 1'59, 1'64, 1'83, 1'75, 1'66, 1'65, 1'72, 1'89, 1'56, 1'70, 1'68, 1'69, 1'91, 1'59, 1'81, 1'65, 1'68, 1'64, 1'65, 1'60, 1'62, 1'62

Calcular

- Media, mediana e moda.
- Percorrido, varianza e desviación típica.

Solución: Colocamos os datos por orden para calcular a mediana.

1'56, 1'59, 1'59, 1'60, 1'62, 1'62, 1'64, 1'64, 1'65, 1'65, 1'65, **1'66**, 1'68, 1'68, 1'69, 1'70, 1'72, 1'75, 1'75, 1'81, 1'83, 1'89, 1'91.

- Mediana: 1'66
- Media: $\bar{x} = \frac{38'88}{23} = 1'69$
- Moda: 1'65
- Percorrido: $1'91 - 1'56 = 0'35$
- Varianza: $s^2 = \frac{65'92}{23} - 1'69^2 = 0'0085$
- Desviación típica: $s = \sqrt{0'0085} = 0'092$

x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
1'56	1	1'56	2'43
1'59	2	3'18	5'05
1'60	1	1'6	2'56
1'62	2	3'24	5'25
1'64	2	3'28	5'38
1'65	3	4'95	8'17
1'66	1	1'66	2'76
1'68	2	3'36	5'64
1'69	1	1'69	2'86
1'70	1	1'7	2'89
1'72	1	1'72	2'96
1'75	2	3'5	6'13
1'81	1	1'81	3'28
1'83	1	1'83	3'35
1'89	1	1'89	3'57
1'91	1	1'91	3'65
	23	38'88	65'92

A estatura é unha variable continua pois entre dous valores dados pode tomar calquera valor intermedio, de aí que teñamos tantos valores diferentes.

Nestes casos, agrupar os datos iguais non aporta case ningunha vantaxe xa que poucas veces coinciden. Para facilita-lo traballo podemos agrupalos (clases) e asignar a cada grupo un valor intermedio que o represente:

- Media: $\bar{x} = \frac{38'86}{23} = 1'69$
- Varianza: $s^2 = \frac{65'84}{23} - 1'69^2 = 0'0080$
- Desviación típica: $s = \sqrt{0'008} = 0'0896$

	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
[1'55,1'61)	1'58	4	6'32	9'99
[1'61,1'67)	1'64	8	13'12	21'52
[1'67,1'73)	1'70	5	8'5	14'45
[1'73,1'79)	1'76	2	3'52	6'2
[1'79,1'85)	1'82	2	3'64	6'63
[1'85,1'91]	1'88	2	3'76	7'07
		23	38'86	65'84

Como vemos, agora só traballamos con 6 valores e, non obstante, os resultados que obtemos son moi próximos aos anteriores, calculados con 23 datos.

Exercicio 9.1: Na empresa **A** faise un estudio sobre o soldo anual dos empregados. Tómake unha mostra de 20, e obtéñense, respectivamente (en miles de €):

20, 30, 20, 20, 20, 40, 20, 10, 30, 50, 10, 30, 20, 30, 10, 30,
20, 20, 40, 10

Completa a táboa:

x_i	n_i frecuencia absoluta	f_{ri} frecuencia relativa	% porcentaxe	$x_i - \bar{x}$ desviación	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i$

- Cal é a moda? (xustificao):
- Calcula a media:
- Calcula a desviación típica:
- Na empresa **B** da mesma comunidade, tamén sobre unha mostra de 20, a media foi 23'6 miles de € anuais, e a desviación típica 30. Explica que podemos saber, que diferencie **A** de **B**.

Exercicio 9.2: Nas 13 peixarías dunha pequena cidade o prezo do quilo de sardiña está en 1'75, 2'25, 2'25, 2'50, 2'80, 2'50, 2'25, 1'80, 2'25, 2'50, 1'75, 2'80 e 1'80 euros, respectivamente.

- Organiza os datos nunha táboa e represéntaos nun diagrama de barras.
- ¿Cal é o prezo medio?
- Se entro nunha peixaría calquera, o máis probable é que me cobren as sardiñas a..... ¿Canta é esa probabilidade?
- Calcula a desviación típica.

Variables cuantitativas continuas

Son variables estatísticas que poden tomar calquera valor nun intervalo, o que orixina unha gran cantidade de valores diferentes, con frecuencias pequenas para cada un.

Para evitar ter que manexar esa gran cantidade de valores diferentes da variable, agrúpanse os datos en **clases** e asígnaselle a cada unha un número, normalmente o punto medio, que chamaremos **marca de clase**.

Dentro de cada clase suponse que os valores distribúense de xeito uniforme.

Dese xeito, transformamos unha variable continua noutra discreta que ten por valores as marcas de clase, e como frecuencia de cada de cada valor o número de elementos da súa respectiva.

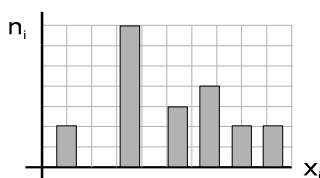
	Datos agrupados	Datos sen agrupar
Media	1'689	1'69
D. típica	0'089	0'092

Neste proceso prodúcese unha perda de información pois os valores de cada clase non teñen porque distribuírse uniformemente (no exemplo anterior os valores no intervalo [1'73,1'79], do que tomamos como representante 1'76, están todos por debaixo deste: 1'72, 1'75 e 1'75).

A media, varianza e desviación típica dunha variable continua calcúlanse a partir das marcas de clase (polo xeral os resultados así obtidos serán bastante aproximados).

Gráficos.

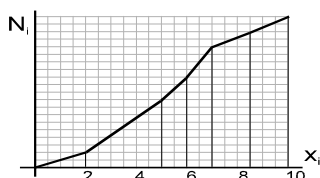
Para facilitar a interpretación dos datos dunha variable estatística tamén se utilizan, ademais dos parámetros estatísticos,



representacións gráficas. As máis usuais son:

Diagramas de barras: Gráficos feitos con barras da mesma base e coa altura proporcional as

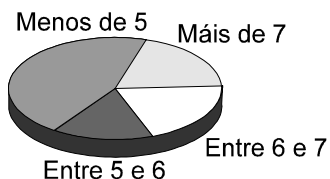
frecuencias (elixindo convenientemente as unidades no eixe vertical, mesmo a altura pode coincidir coa frecuencia). Utilízanse para as variables cualitativas e para as discretas.



Polígonos de frecuencias: Poden ser de frecuencias absolutas ou relativas e tamén de frecuencias simples e acumuladas. Utilízanse fundamentalmente para variables

discretas.

Diagramas de sectores: Dividindo un círculo en sectores proporcionais ás frecuencias de cada valor.

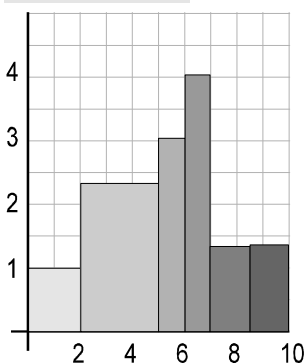


Pictogramas: Debuxos alusivos ó tema de estudo, de tamaño proporcional a frecuencia de cada valor.

Histogramas: Empréganse cando os datos están agrupados en clases (variables estatísticas continuas).

É un diagrama de áreas. Nos histogramas, a **área** de cada barra é proporcional á frecuencia da clase a que corresponde.

Histograma:



As bases das barras son os intervalos das diferentes clases e as alturas calcúlanse simplemente dividindo a frecuencia de cada clase pola amplitude do intervalo:

$$a_i = \frac{n_i}{x_{i+1} - x_i}$$

Comunmente tómanse intervalos coa mesma amplitude, polo que a altura da barra respectiva xa nos indica directamente a frecuencia.

A **moda** dunha variable continua é a clase máis alta no histograma e a **mediana** é o valor que divide ó histograma en dúas partes coa mesma área.

Propiedades dos histogramas

- A área total das barras é N (1 nos histogramas de frecuencias relativas).
- A área sobre un intervalo corresponde á frecuencia (frecuencia relativa se é de frecuencias relativas) coa que a variable estatística toma valores dentro dese intervalo.
- A mediana é o punto que deixa a mesma área a cada lado.
- Defínese a moda, para datos agrupados, como a clase correspondente a barra máis alta do histograma.

Homes		Notas examen selectividade				
		[2,4)	[4,5)	[5,6)	[6,7)	[7,8)
N. Media	[5,6)	2	2	-	-	-
	[6,7)	5	7	4	-	1
	[7,8)	-	1	5	2	-
	[8,9]	-	1	-	3	-

Mulleres		Notas examen selectividade				
		[2,4)	[4,5)	[5,6)	[6,7)	[7,8)
N. Media	[5,6)	-	2	-	-	-
	[6,7)	10	11	4	1	-
	[7,8)	3	9	5	3	-
	[8,9]	-	3	1	2	2

Exercicio 9.3: As seguintes táboas recollen as notas medias do expediente e as notas de selectividade dos alumnos dun instituto galego.

Calcula a nota media e o coeficiente de variación das notas medias do expediente e das notas nos exames de selectividade de homes e mulleres e compara e interpreta os resultados.

Problemas coa media

Vimos que a media permite resumir nun só valor toda unha serie de datos. Desafortunadamente, en moitas situacións reais, as cousas non son tan sinxelas e a media non describe axeitadamente a situación. Nestas ocasións é convinte utilizar outras medidas de tendencia central como a mediana.

Exemplo: No deserto do Sahara, as temperaturas durante o día acadan os 40°C, mentres que pola noite baixan ata os 0°C. Se calculamos a media obtemos $(40+0)/2=20$ que é unha temperatura ideal, pero a ti non che gustaría vivir alí.

Exemplo: Nun pesqueiro traballan 4 mariñeiros, cun soldo mensual de 1000€ e un patrón que cobra 3000€. O soldo medio é $(1000 \cdot 4 + 3000)/5=1400$ €, pero non parece que esta cantidade describa axeitadamente a situación.

Ampliación

Follas de cálculo

Na actualidade, o manexo de grandes cantidades de datos faise sempre coa axuda de ferramentas informáticas. Entre as máis empregadas están a follas de cálculo.

Se non dispoñes dunha, podes descargar gratuitamente o paquete OpenOffice (www.openoffice.org) que contén, ademais dunha potente folla de cálculo, un procesador de textos, un programa de debuxo, outro para elaborar presentacións, ... que non desmerecen en absoluto de paquetes informáticos similares.

Algunhas instrucións para o manexo dunha folla de cálculo:

- Os datos sitúanse en casañas ás que podemos referirnos empregando a letra da súa columna e o número da súa fila.
- Para realizar operacións entre eses datos, introducimos nunha casaña baleira a fórmula correspondente precedida dun signo igual.
- Arrastrando o contido dunha casaña cunha fórmula, esa fórmula vaise copiando e o programa actualiza automaticamente as referencias ás casañas.
- As follas de cálculo dispoñen dunha serie de “funcións” que permiten o cálculo da media, mediana, cuartís e percentís, desviacións típicas, etc.

Exercicio 9.4: Na páxina www.meteogalicia.es,

seleccionando observacións->estacións->históricos podes acceder aos datos climatolóxicos das distintas estacións de Galicia¹.

Fai un estudo da temperatura na estación máis próxima a túa residencia nos últimos anos en relación a anos anteriores e intenta descubrir se efectivamente se está producindo un cambio climático.



Para importas os datos na túa folla de cálculo só ten que copialos na páxina web e pegalos. Se vas empregar OpenOffice é preferible que empregues o navegador Mozilla-Firefox.

¹ As estacións automáticas só teñen datos dos últimos anos, pero algunhas estacións manuais teñen datos desde 1957.