# Ámbito científico tecnolóxico

Educación a distancia semipresencial

## Módulo 4

## Unidade didáctica 4

# Estatística e probabilidade

# Índice

# 1. Introdución

## 1.1 Descrición da unidade didáctica

Dedícase esta unidade ao tratamento básico dos datos estatísticos, ás súas formas de representación gráfica usando o computador e ao cálculo de parámetros de centralización e dispersión. A frecuencia relativa permite inducir o concepto de probabilidade e a regra de Laplace.

## 1.2 Coñecementos previos

Para estudar e comprender esta unidade, débese ter coñecemento das operacións con números reais, do cálculo de porcentaxes e da representación gráfica de funcións sinxelas. A construción de gráficas coa folla de cálculo esixe estar familiarizado co manexo da ferramenta Excel.

## 1.3 Obxectivos didácticos

- Comprender a importancia do coñecemento estatístico para a toma de decisións de todo tipo: económicas, médicas, políticas, académicas, etc.
- Valorar o xeito máis conveniente de recoller os datos estatísticos. No caso de recollérense dunha mostra, esta terá que ser representativa da poboación.
- Elaborar unha táboa, cos datos e as frecuencias absolutas en columnas, organizando o cálculo das frecuencias relativas e acumuladas.
- Saber calcular as medidas centrais e interpretar o seu significado práctico. Saber calcular as medidas de dispersión.
- Recoñecer o significado da diferenza entre dúas mostras coa mesma media aritmética e diferente dispersión.
- Organizar os datos e os cálculos, e elaborar gráficos estatísticos empregando unha folla de cálculo co computador, e imprimir a folla cunha boa presentación.
- Explicar o concepto de probabilidade e pór exemplos sinxelos.
- Discriminar os sucesos equiprobables dos que non o son.
- Empregar correctamente a regra de Laplace para o cálculo de probabilidades en casos sinxelos.
- Valorar a participación en xogos de azar e entender o risco de caer na ludopatía como unha doenza aditiva de consecuencias persoais, familiares e económicas xeralmente grave.

# 2. Secuencia de contidos e actividades

## 1.4 Estatística

É difícil establecer a orixe da estatística, pero parece que os datos máis antigos que se coñecen, do que nós entendemos por estatística, son os censos chineses alá polo ano 2200 antes de Cristo.

A palabra *estatística* está emparentada con *Estado*, xa que a principal función dos gobernos dos estados era establecer rexistros de poboación, nacementos, defuncións, colleitas, impostos, etc. Hoxe en día, a maior parte das persoas entende por estatística os conxuntos de datos distribuídos en táboas, gráficos publicados nos xornais, etc.

### 1.4.1 Utilidade da estatística

Na actualidade a estatística enténdese como un método na toma de decisións, de aí a importancia en multitude de estudos científicos de todas as ramas do saber:

- Como decidir se un novo produto comercial terá éxito?
- Inflúe o IPC na taxa de desemprego?
- Que diría un sociólogo sobre a intención do voto, despois de analizar unha enquisa?
- A partir dun estudo sobre o crecemento da poboación dun pais, poderá un experto en xeografía humana calcular a poboación do ano 2050?
- Cales serán as necesidades escolares dun país para os próximos cinco anos?

Moitas destas preguntas teñen a súa resposta grazas á estatística, xa que a través de procedementos de inferencia estatística se pode responder ás cuestións formuladas cunha marxe de erro prefixado.

#### Divisións da estatística

- **Estatística descritiva ou dedutiva**: trata do reconto, a ordenación e a clasificación dos datos obtidos das observacións. Constrúense táboas e represéntanse en gráficos, que permiten simplificar en grande medida a complexidade dos datos que interveñen na distribución. A partir dos datos obtéñense os parámetros estatísticos que caracterizan a distribución. Esta parte da estatística limitase a realizar deducións directamente a partir dos datos e os parámetros obtidos.

- **Estatística inferencial ou indutiva**: formula e resolve o problema de establecer previsións e deducións xerais sobre unha poboación a partir resultados obtidos dunha mostra. Utiliza resultados obtidos mediante a estatística descritiva e apóiase fortemente no cálculo de probabilidades.

### Actividade resolta

Quérese facer unha enquisa para estudar as afeccións da xente nova á lectura. Diga, xustificadamente cales das preguntas seguintes lle parecen razoables e cales non:

- a) Di cales son as túas lectura preferidas.
- b) Dos xéneros literarios seguintes, sinala os que liches máis dunha hora o último mes:

  ☐ Novela ☐ Historia ☐ Poesía ☐ Teatro ☐ Filosofía ☐ Biografía ☐ Cómic

- c) Les xornais? Se é así, de que tipo?
- d) A cal ou cales das seguintes publicacións periódicas dedicas máis de dúas horas semanais:

  ☐ Xornais de actualidade política ☐ Xornais de novas deportivas ☐ Revistas de contido científico

  ☐ Revistas do corazón ☐ Outros (indíquese cales):

| | |
|---|---|
| **Solución** | a) non.<br>b) si.<br>c) non.<br>d) si. |

### Actividade proposta

**S1.** Realice unha pequena investigación para saber o que é o INE e a que de dedica.

## 1.4.2 Poboación e mostra

O obxecto de estudo desta unidade será a estatística descritiva, e para empezar necesitamos definir unha serie de conceptos que utilizaremos en adiante.

Se necesitamos saber cales son as preferencias dos estudantes galegos á hora de elixir carreira, sería complicado facerlle a pregunta a todo o alumnado. Por iso, o Goberno decide elixir ao chou un colectivo para que responda a un formulario previamente deseñado.

Estamos ante o primeiro paso para facermos unha estatística: do conxunto do alumnado galego (*poboación*) elixiremos unha *mostra aleatoria*. Cada individuo ten a mesma probabilidade de ser elixido para esta mostra, por iso lle chamamos mostra aleatoria; tamén teremos en conta que esta debe ser proporcional á composición da poboación. Así, como exemplo, diremos que se a mostra está formada por 1 000 persoas, dunha poboación da que o 60 % son mulleres, esta debe ter 600 mulleres e 400 homes para ser representativa.

| | |
|---|---|
| **Poboación** | Conxunto de elementos que cumpren unha característica. Aos elementos da poboación coñécense como *individuos*, debido á orixe demográfica da estatística, ou *unidades estatísticas*. |
| **Mostra** | Calquera subconxunto da poboación. O número de elementos da mostra denomínase *tamaño*. |

Temos agora unha mostra de poboación da que queremos saber:

- Deporte que practican: fútbol, baloncesto, atletismo, etc. Non se poden expresar os resultados con números.
- Número de irmáns: 0, 1 2, etc. Pódense expresar con números.

| | |
|---|---|
| **Carácter estatístico** | Un carácter estatístico é un aspecto da poboación que se pode observar. As variantes que pode tomar un carácter son as modalidades do carácter.<br>No caso anterior, estamos ante dous tipos de caracteres estatísticos. |

Un carácter será cualitativo se as súas modalidades non se poden expresar con números, e será cuantitativo cando si que se poden expresar. Os caracteres cualitativos chámanse variables estatísticas e poden ser de dous tipos:

| | |
|---|---|
| **Variable estatística discreta** | A que pode tomar un número finito de valores numéricos, ou infinito numerable. |
| **Variable estatística continua** | A que pode tomar, polo menos teoricamente, todos os valores dentro dun intervalo da recta real. |

Resumindo diremos:

$$\textbf{Carácter}\begin{cases}\text{Cuantitativo: det. unha variable estatística}\begin{cases}\textit{Discreta}\\ \textit{Continua}\end{cases}\\ \text{Cuantitativo: det. un atributo (modalidade)}\end{cases}$$

## Exemplificacións

- Caracteres estatísticos cuantitativos:
  - O talle dun individuo.
  - O diámetro duna peza de precisión.
  - O cociente intelectual dun individuo.
  - A renda *per capita* dunha comunidade autónoma.
- Caracteres estatísticos cualitativos:
  - A profesión dunha persoa.
  - A cor dos ollos.
  - A lingua que fala un individuo.
- Variables estatísticas discretas:
  - Numero de empregados dunha fabrica.
  - Número de fillos dunha familia.
  - Número de goles marcados pola selección de fútbol.
  - Numero de xornais vendidos nun día.

- Variables estatísticas continuas:
  - Presión sanguínea dun doente.
  - Diámetro dunha roda.
  - Medida do cranio dun bebé.
  - Horas durmidas nunha noite.
  - Talle dun individuo.

### Actividade resolta

De cada un dos seguintes estudos estatísticos, indique cal é a poboación, se considera necesario elixir unha mostra, e o carácter estatístico e o seu tipo.

- a) Horas diarias de sono dos habitantes dunha provincia.
- b) Preferencias literarias das persoas maiores de idade que viven nun edificio.

| | | |
|---|---|---|
| Solución | a) | ▪ Poboación = habitantes da provincia.<br>▪ Mostra = grupo elixido entre a poboación.<br>▪ Carácter = nº horas durmidas, V.E. cuantitativa, variable continua. |
| | b) | ▪ Poboación: habitantes do edificio maiores de 18 anos.<br>▪ Mostra: a mesma.<br>▪ Carácter: cualitativo. |

### Actividades propostas

**S2.** Indique a poboación, a variable e o tipo (cualitativa, cuantitativa discreta ou continua) de:

- Peso ao nacer dos cativos que naceron en Barcelona en 2009.
- Profesións que queren estuda ros estudantes dun centro escolar.
- Número de cartóns amarelas amosadas nos partidas de fútbol da liga do ano pasado.

**S3.** Como debe ser unha mostra para ser correcta?

## 1.4.3 Colleita de datos

A información estatística chega a nós mediante gráficas ou táboas moi ben construídas, coas que resulta doado entendermos a información dada. Pero para chegar a elas, cómpre realizarmos un longo proceso, que se inicia agora.

- *Que queremos estudar?* Necesitamos saber o que pretendemos estudar; por exemplo, que afeccións deportivas teñen os alumnos e as alumnas dun centro.

- *Selección das variables que se van a analizar*. Debe ser evidente cal é a variable e cales os seus posibles valores.
- *Colleita de datos*. Efectúanse as medidas ou realízanse as enquisas.
- *Organización de datos.* Ordénanse, pásanse a papel, ou mellor, introdúcense no computador.
- Os pasos seguintes son a elaboración de táboas e gráficas e o cálculo de parámetros, aos que dedicaremos o resto da unidade.

### 1.4.4 Confección dunha táboa: frecuencias e significado

Logo de recollidos os datos hai que tabulalos, é dicir, confeccionar unha táboa para os organizar. Isto conséguese cunha táboa de frecuencias, é dicir, o número de veces que aparece cada dato e o tanto por un de cada dato. Teremos en cota se a variable que imos tabular é discreta ou continua. Vexamos ambos os casos.

- **Exemplo**. Nunha mostra formada por 50 individuos, preguntóuselles o número de veces que van ao cine nun mes e as respostas foron as seguintes:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 1 2 1 0 | 2 0 1 1 1 | 1 0 0 1 0 | 3 1 1 1 1 | 0 1 0 1 1 | 1 1 2 1 0 | 2 1 1 0 1 | 1 1 1 1 0 | 1 1 1 1 2 | 1 1 1 1 1 |

Efectuaremos un reconto dos datos ordenándoos unha táboa que amose a *frecuencia absoluta* (número de veces que aparece ese dato), que chamaremos $f_i$, e a *frecuencia relativa* (tanto por un), que chamaremos $h_i$

| Veces que asisten ao cine xi | Frecuencia absoluta fi | Frecuencia relativa hi |
|---|---|---|
| 0 | 11 | 11:50 = 0,22 |
| 1 | 33 | 33:50 = 0,66 |
| 2 | 5 | 5:50 = 0,10 |
| 3 | 1 | 1:50 = 0,02 |
| | 50 | 1 |

Ollándomos a táboa podemos ver que hai cinco persoas que asisten dúas veces ao cine e 11 que non van nunca

- **Exemplo**. Quérese realizar un estudo sobre a lonxitude dun tipo de parafusos que se fan nunha fábrica. Elíxese ao chou unha mostra de 32 e obtéñense os seguintes resultados en milímetros.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 161 | 171 | 167 | 172 | 170 | 170 | 165 | 169 | 170 | 169 | 172 | 162 | 169 | 166 | 174 | 178 |
| 167 | 169 | 168 | 176 | 169 | 162 | 168 | 167 | 175 | 168 | 164 | 179 | 172 | 167 | 170 | 173 |

Ante a dificultade de facer un reconto de cada valor da variable, faremos un dos datos agrupados en intervalos de 5 mm de amplitude. Faremos unha táboa onde se amosen os puntos medios (marca de clase) e as frecuencias absolutas e relativas de cada intervalo. O número de clases non debe ser excesivo e todas deben ter a mesma lonxitude.

- Se existe un número grande de valores diferentes, os datos agrúpense en clases ou intervalos.
- A marca de clase será o punto medio dela e representa todos os datos da clase.

| Lonxitude en mm | Marca de clase xi | Frecuencia absoluta fi | Frecuencia relativa hi |
|---|---|---|---|
| $160 \leq x < 165$ | 162,5 | 4 | 4:32 = 0,125 |
| $165 \leq x < 170$ | 167,5 | 14 | 14:32 = 0,4375 |
| $170 \leq x < 175$ | 172,5 | 10 | 10:32 = 0,3125 |
| $175 \leq x < 180$ | 177,5 | 4 | 4:32 = 0,125 |
| | | 32 | 1 |

Ampliaramos a construción da táboa de frecuencias engadindo a columna das frecuencias acumuladas, tanto absolutas como relativas. Isto vainos permitir responder a preguntas do tipo: *Cantos alumnos teñen menos de seis puntos?* ou *Que porcentaxe e alumnos teñen menos de 6 puntos?*, só con ollar na táboa.

| | |
|---|---|
| **Frecuencia absoluta acumulada** | Frecuencia absoluta acumulada do valor $x_i$ (representarémolo por $F_i$) é a suma das frecuencias absolutas de todos os valores anteriores a $x_i$, mais a frecuencia absoluta de $x_i$. |
| **Frecuencia relativa acumulada** | Frecuencia relativa acumulada de $x_i$ (representarémolo por $H_i$) é o cociente entre a frecuencia absoluta acumulada de $x_i$ e o numero total de datos que interveñen na distribución. |

## Actividade resolta

Queremos facer un estudo estatístico do número de técnicos superiores en electricidade (TSE) que existen nas empresas eléctricas dunha determinada cidade. Fíxose unha enquisa a 50 empresas e obtivéronse os seguintes resultados:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |

- a) Cal é a poboación do estudo?
- b) Que variable estamos a estudar?
- c) Que tipo de variable é?
- d) Constrúa a táboa e frecuencias?
- e) Cal é o número de empresas que teñen como máximo dous TSE?
- f) Cantas empresas teñen máis dun TSE, pero como máximo tres?
- g) Que porcentaxe de empresas teñen máis de tres TSE?

| Solución | |
|---|---|

- a) A poboación de estudo é as empresas de electricidade dunha cidade.
- b) A variable é o numero de TSE por empresa.
- c) O tipo de variable é discreta, xa que só pode tomar valores enteiros.
- d) Para construírmos a táboa de frecuencias, temos que ollar cantas empresas teñen un determinado número de TSE. Fagamos unha táboa, coas frecuencias absoluta, relativa, absoluta acumulada e relativa acumulada.
- e) O número de empresas que teñen dous ou menos é 2 + 4 + 21 = 27, como podemos ver na columna das frecuencias absolutas acumuladas, é o que lle corresponde ao valor da variable 2.
- f) O número de empresas que teñen máis dun e menos de tres TSE, é 21 + 15 = 36.
- g) A porcentaxe das empresas que teñen máis de tres TSE é a daquelas que teñen catro, cinco e seis, é dicir 6 + 1 + 1 = 8.

  A porcentaxe será o tanto por un multiplicado por 100, é dicir a frecuencia relativa deses valores multiplicados por 100 ( 0,12 + 0,02+ 0,02) 100 = 0,16 x 100 = 16 %

  Vemos con este exemplo a importancia do calculo das frecuencias acumuladas, para responder con axilidade, mirando a táboa.

| $x_i$ | $f_i$ | $F_i$ | $h_i$ | $H_i$ |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 2 | 2 | 2:50 = 0,04 | 0,04 |
| 1 | 4 | 6 | 4:50 = 0,08 | 0,06 |
| 2 | 21 | 27 | 21:50 = 0,42 | 0,52 |
| 3 | 15 | 42 | 15:50 = 0,30 | 0.84 |
| 4 | 6 | 48 | 6:50 = 0,12 | 0,96 |
| 5 | 1 | 49 | 1:50 = 0,02 | 0,98 |
| 6 | 1 | 50 | 1:50 =0,02 | 1 |
| | N=50 | | 1 | |

## Actividades propostas

**S4.** Cos seguintes datos, elabore unha táboa de frecuencias:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 2 4 1 0 | 2 3 3 1 0 | 4 2 3 0 1 | 4 2 4 1 0 | 5 2 1 3 0 |
| 4 2 4 3 5 | 1 2 3 4 0 | 1 2 3 2 1 | 3 2 0 1 4 | 2 3 1 2 0 |

**S5.** As posibles respostas a unha enquisa son: MB (moi bo), B (bo), R (regular), M (malo) e MM (moi malo). As respostas de 50 persoas foron as seguintes:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R | B | MB | M | R | R | MM | MB | M | R |
| R | MM | R | B | R | MB | R | R | MB | R |
| M | R | B | R | MB | R | R | B | R | R |
| M | R | B | R | MB | R | R | B | R | MM |
| R | R | B | R | R | M | R | B | B | R |

Ordene os datos nunha táboa coas frecuencias. Cantas persoas responden M ou MM? Que porcentaxe de persoas responden B ou MB?

**S6.** A seguinte táboa representa a puntuación obtida por 100 alumnos nun test que constaba de oito preguntas.

| Puntos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº alumnos | 0 | 2 | 6 | 9 | 18 | 22 | 24 | 12 | 7 |

- Realice a táboa de frecuencias.
- Cantos alumnos obteñen 5 puntos? Que porcentaxe representan?
- Cantos alumnos teñen 6 ou máis puntos? Que porcentaxe representan?

## 1.4.5 Construción de gráficas axeitadas a cada caso

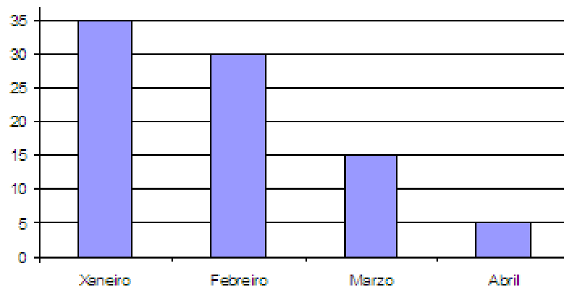
Atopamos nos medios de comunicación espléndidas construcións gráficas que nos permiten cunha ollada entender de que se nos fala e asimilar a información que alí se nos dá. Se temos que representar unha variable cuantitativa, utilizaremos un diagrama de barras ou un histograma, segundo que as variables sexan discretas ou continuas. Para representarmos unha variable cualitativa, empregaremos un diagrama de sectores.

### Diagrama de barras

| | |
|---|---|
| **Diagramas de barras** | Utilízanse para representar táboas de frecuencias correspondentes a variables cuantitativas discretas. Por iso, as barras son estreitas e sitúanse sobre os valores puntuais da variable. Tamén poden utilizarse para representar variables cualitativas. |

*Exemplo*. Cos datos da táboa, que representan as vendas dunha tenda de electrodomésticos nos meses indicados, realícese o gráfico correspondente.

| Mes | Nº vedas |
|---|---|
| Xaneiro | 35 |
| Febreiro | 30 |
| Marzo | 15 |
| Abril | 5 |

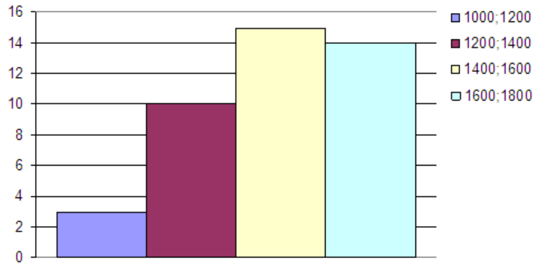



### Histograma

| | |
|---|---|
| **Histograma** | Utilízase para distribucións de variable continua. Por iso, se usan rectángulos tan anchos como os intervalos. |

*Exemplo*. A táboa amosa os pesos en gramos de 42 polos do mercado. Representaremos os datos mediante un gráfico estatístico.

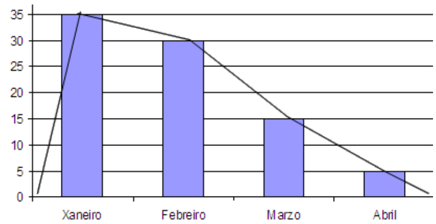
| Peso (g) | Nº de polos |
|---|---|
| 1 000 ≤ x < 1 200 | 3 |
| 1 200 ≤ x < 1 400 | 10 |
| 1 400 ≤ x < 1 600 | 15 |
| 1 600 ≤ x < 1 800 | 14 |

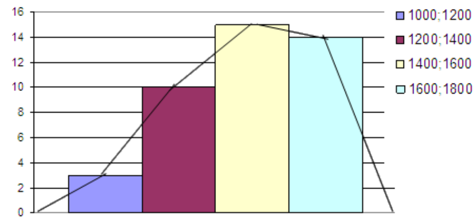



## Polígonos de frecuencias

| | |
|---|---|
| ▪ **Polígonos de frecuencias** | Constrúense unindo os puntos medios dos rectángulos, ben das barras dos diagramas ou ben dos rectángulos dos histogramas, e prologando ao principio e ao final, ata chegar ao eixe. |

*Exemplo*




## Diagramas de sectores

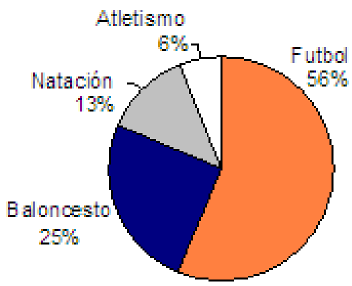
| | |
|---|---|
| ▪ **Diagramas de sectores** | A modo de tortas de cores, representan proporcionalmente a frecuencia ou ángulo de cada sector. Pódese utilizar para todo tipo de variables, pero frecuentemente úsase para as variables cualitativas. Podemos establecer comparacións utilizando diagramas de sectores para as mesmas variables que correspondan a diferentes anos. |

*Exemplo*. A táboa amosa as preferencias deportivas da xuventude dunha localidade.

| Fútbol | Baloncesto | Natación | Atletismo |
|---|---|---|---|
| 2 304 | 1 024 | 512 | 256 |

Para representarmos os datos nun diagrama de sectores temos que calcular o valor de cada sector en función da frecuencia de cada modalidade. Así, a área de cada sector ten que ser proporcional á frecuencia absoluta da modalidade correspondente.

| | $f_i$ | $h_i$ | Graos |
|---|---|---|---|
| ▪ Fútbol | 2 304 | 0,5625 | 202,5º |
| ▪ Baloncesto | 1 024 | 0,25 | 90º |
| ▪ Natación | 512 | 0,125 | 45º |
| ▪ Atletismo | 256 | 0,0625 | 22,5º |
| | 4 096 | X 360º | |

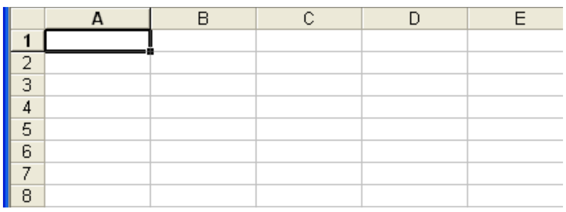


## O desafortunado uso dun gráfico na prensa


O gráfico que se achega apareceu en *La Voz de Galicia* o pasado 12 de xaneiro de 2008 para ilustrar o incremento do número de casos atendidos nos hospitais galegos debido á gripe. A verdade é que é moi desafortunado, xa que á primeira vista o gráfico dá unha idea de que hai un aumento moi grande; pero se nos fixamos nel observamos que o gráfico está mal construído, pois non se poden unir, mediante liñas, modalidades que en principio non teñen relación ningunha. Nun carácter estatístico cualitativo (atributo), como é este, no que as modalidades son as cidades onde se mide a frecuencia con que se acode aos seus hospitais, o gráfico máis axeitado sería un diagrama de barras ou un diagrama de sectores.

## Uso da folla de cálculo Excel para a realización dun gráfico

Para realizar estas representacións gráficas utilizaremos unha folla de cálculo. Unha folla de cálculo é un cadro formado por celas en que se poden colocar números, textos ou fórmulas. Cada cela identifícase cunha letra, que indica a columna, e un numero que indica a fila.

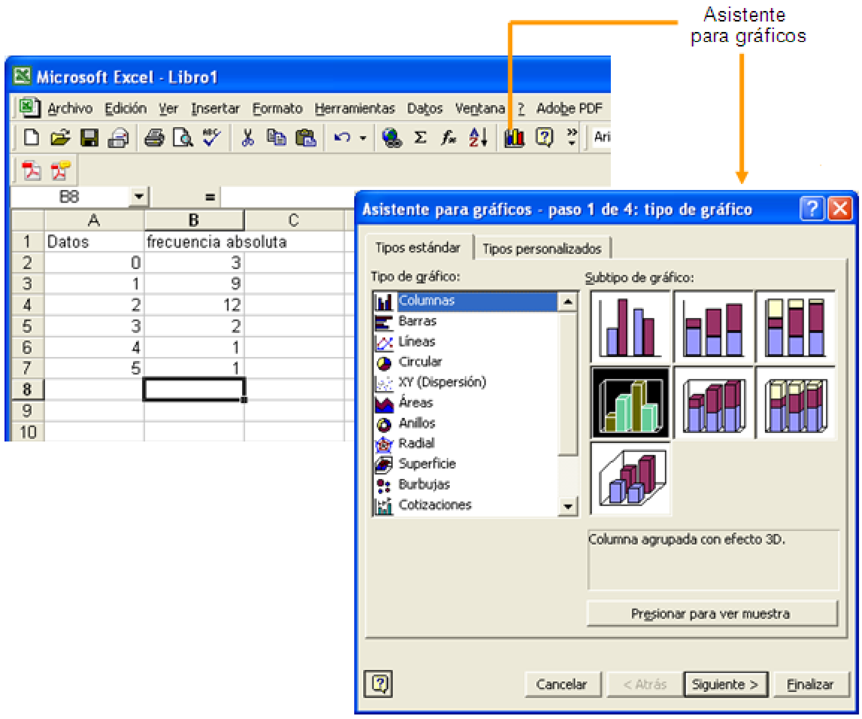



Algúns programas de computador están deseñados para manexar follas de cálculo: *Excel*, *Spreadpdr*, *Calco*, *GS Calc*, *Freegrid*...

Realizouse unha enquisa a 28 persoas para saber o número de irmáns de cada un e as respostas foron as seguintes:

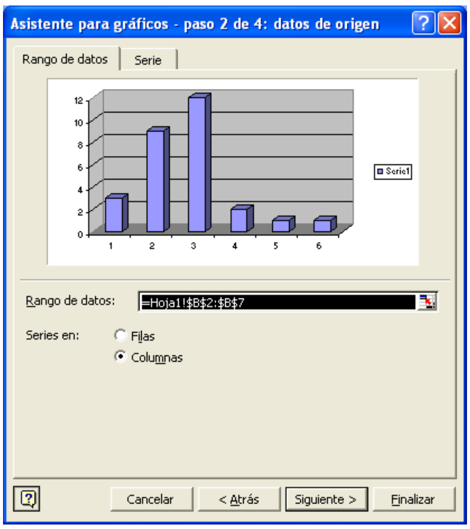
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1 | 5 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 |

Intentaremos representar estes datos coa axuda dunha folla de cálculo Excel. Daremos os pasos seguintes:



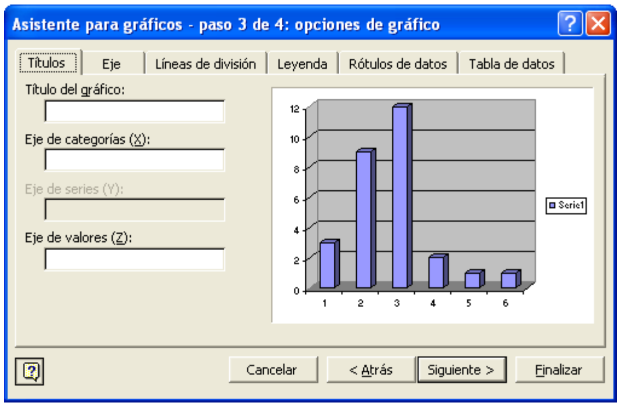

| ❶ | Abrimos o programa Excel, dentro de *Inicio* > *Programas* > *Excel* e colocamos os datos formando unha táboa. Na primeira columna colocamos os posibles valores e na segunda as frecuencias absolutas de cada un. |
|---|---|

| ❷ | Seleccionamos columna de frecuencias e prememos na icona que nos leva ao Asistente para gráficos, que sinalamos antes. Eliximos o tipo de gráfico e un subtipo, por exemplo *Columnas* e *Columna agrupada con efecto 3D*. |
|---|---|

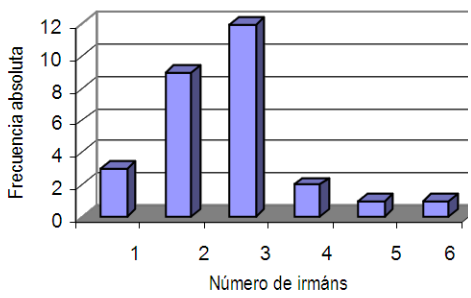



| ❸ | Premendo *Seguinte* pásase por varios menús para definir as características do gráfico. No menú *Serie*, seleccionamos *Rótulos para o eixe* de categorías para marcar os datos da primeira columna, que logo |
|---|---|

| | |
|---|---|
| | apareceran no eixe horizontal. |




❹ No menú *Títulos*, indícanse os nomes que queremos que aparezan no eixe horizontal (eixe de categorías) e no eixe vertical (eixe de valores). En *Lenda*, desactívase *Mostrar lenda*.



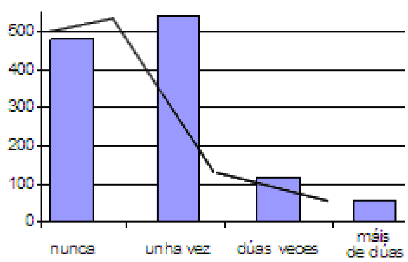

❺ Pulsando *Finalizar*, xa temos o gráfico listo. Unha vez rematado, levando o apuntador a cada zona pódese modificar o contido e o formato desa zona.

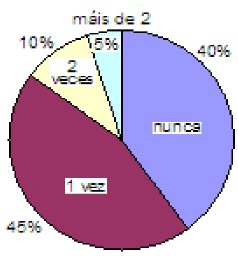
## Actividade resolta

A frecuencia con que acode por semana á biblioteca o alumnado dun centro escolar, pódese observar na táboa seguinte. Realice un diagrama de barras, un de sectores e un polígono de frecuencias.

**Solución**

| Frecuencia | Nº alumnado |
|---|---|
| Nunca | 480 |
| Unha vez | 540 |
| Dúas veces | 120 |
| Máis de 2 veces | 60 |



### Actividade proposta

**S7.** A táboa seguinte mostra as superficies, en millóns de quilómetros cadrados, dos océanos do mundo. Represénteos nun diagrama de sectores.

| Pacifico | Atlántico | Índico | Ártico |
|---|---|---|---|
| 165 | 81 | 73 | 27 |

## 1.4.6 Parámetros estatísticos. Cálculo e significado

Despois de obter os datos dunha distribución, necesitamos sintetizar a información para a súa posterior análise. Para iso, obteremos os parámetros estatísticos que serán de dous tipos: de centralización e de dispersión.

| | |
|---|---|
| **Parámetros de centralización** | Indícannos en torno a que valor se distribúen os datos. |

| | |
|---|---|
| **Parámetros de dispersión** | Infórmannos sobre canto se afastan do centro os valores da distribución. |

### Medidas de centralización

| | |
|---|---|
| **Media** | Se chamamos, x1, x2, ... xn aos valores que toma unha distribución estatística, a media ou termo medio, calculase así: $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_n}{N} = \frac{\sum x_i}{N}$ |

| | |
|---|---|
| **Mediana** | Se ordenamos os datos da distribución de menos a maior, a mediana, Me, é o valor que se atopa no medio; é dicir, deixa tantos individuos antes, como despois. Se o número de datos fose par, á mediana asignáselle o valor medio dos dous termos centrais. |

| | |
|---|---|
| **Moda** | Este valor é o que máis frecuencia ten, e coñecémolo por Mo. |

Estes valores son arredor dos que se distribúen todos os valores da distribución.

| | |
|---|---|
| **Cuartís** | Os cuartís dunha serie estatística son Q1, Q2, e Q3, de tal xeito que:<br>– Q1 deixa á súa esquerda o 25 % dos datos.<br>– Q2 deixa á súa esquerda o 50 % dos datos e coincide coa mediana.<br>– Q3 deixa á súa esquerda o 75 % dos datos. |

### Medidas de dispersión

Veremos agora uns parámetros que serven para medir como de dispersos están os datos. En todos eles, o fundamental é medir o grao de separación dos datos con respecto á media.

| | |
|---|---|
| **Percorrido ou rango** | É a diferenza entre o dato maior e o menor. Vén sedo a lonxitude do tramo dentro do cal están os datos. |

| | |
|---|---|
| **Desviación media** | Termo medio das distancias dos datos á media. Áchase coa media das diferenzas en valor absoluto. DM= $\frac{\lvert x_i - \bar{x}\rvert + \lvert x_2 - \bar{x}\rvert + \ldots\ldots\ldots + \lvert x_n - \bar{x}\rvert}{N} = \frac{\sum \lvert x_i - \bar{x}\rvert}{N}$ |

| | |
|---|---|
| **Varianza** | É o termo medio dos cadrados das distancias dos datos á media. Var = $\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + (x_n - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}$ |

A varianza ten o problema de que as unidades en que se expresa ao estaren elevadas ao cadrado desvirtúan as medidas. Así, por exemplo, se estudamos as estatura, ao elevarmos ao cadrado as unidades serían $cm^2$, e isto non representa unha lonxitude, senón unha superficie. Por iso extraemos a súa raíz cadrada, é dicir a desviación típica.

| | |
|---|---|
| **Desviación típica** | É a raíz cadrada da varianza. $\sigma = \sqrt{\text{var}\,ianza}$ |

A partir de agora prestaremos especial atención aos parámetros, media ( $\bar{x}$ ) e desviación típica ($\sigma$ ).

## Uso sa calculadora

Para o cálculo destes parámetros podemos utilizar a calculadora, de pantalla sinxela ou descritiva, pero sempre unha calculadora científica e traballando en modo estatístico: *mode SD*.

- Prepare a calculadora en modo SD
- Borre os datos anteriores: INV AC
- Introduza os datos, escribindo os valores e premendo a tecla DATA.
- Resultados (teclas):
  - n: dá o número de datos introducidos
  - $\bar{x}$ : dá o valor da media.
  - $\sigma_n$ : dá o valor da desviación típica.

## Actividades resoltas

### Xan foi anotando as temperaturas do seu pobo durante os sete días dunha semana:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 Cº | 21 Cº | 19 Cº | 18Cº | 18 Cº | 20 Cº | 18Cº |

- Que valores representan as temperaturas desa semana?

**Solución**

- Calculamos a *media*:

$$\bar{x} = \frac{19+21+19+18+18+2018}{7} = \frac{133}{7} = 19C^{o}$$

  Así que a media será $\bar{x}$ = 19 Cº

- Calculamos a *mediana*: se ordenamos os datos de menos a maior teremos: 18, 18, 18,19, 19, 20, 21, así que o termo que deixa tantos elementos antes como despois é 19Cº
  Así que a mediana será $M_e$ = 19 Cº
- Calculamos a *moda*: se observamos os datos vemos que 18 Cº é a temperatura que máis se repite.
  Así que a moda será $M_o$ = 18 Cº
- Calculamos os *cuartís*: $Q_1$, $Q_2$ e $Q_3$.
  $Q_2$ coincide coa mediana, polo que será 19 Cº.
  $Q_1$ será o termo que deixe antes o 25 % dos valores

### Dados os datos seguintes, ordenámolos nunha táboa de frecuencias e calculamos as medidas de centralización.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 10 | 11 | 13 | 12 | 11 | 13 | 12 | 13 | 13 | 12 | 13 | 11 | 12 | 13 | 13 | 11 | 12 | 11 | 12 | 11 | 14 | 12 | 14 | 12 | 11 | 12 | 13 | 11 | 13 |

**Solución**

- Faremos primeiro un reconto dos datos e ordenarémolos na táboa de frecuencias.

| $x_i$ | $f_i$ | $F_i$ | $h_i$ | $H_i$ | $x_i.f_i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 1 | 1 | 1:30 = 0,033 | 0,033 | 10 |
| 11 | 8 | 9 | 8:30 = 0,266 | 0,299 | 88 |
| 12 | 10 | 19 | 10:30 = 0,333 | 0,632 | 120 |
| 13 | 9 | 28 | 9:30 = 0,3 | 0,932 | 117 |
| 14 | 2 | 30 | 2:30 = 0,066 | 1 | 28 |
| | 30 | | | | 363 |

- Calculamos a *media*. Teremos que sumar os datos da variable e dividir polo numero total de datos, pero se nos fixamos nos datos, vemos que varios están repetidos, é dicir, a súa frecuencia absoluta é maior que 1, polo que resulta máis doado, multiplicar un determinado valor pola súa frecuencia.
  É máis doado facer 12 x 10, que sumar o valor 12 dez veces: aplicamos multiplicación en lugar da suma reiterada.
  Se nos fixamos na terceira columna, vén sendo esta operación.
  Por tanto, a media quedará:

$$\bar{x} = \frac{363}{30} = 12,1$$

| | |
|---|---|
| **Solución** | ▪ Calculamos a *moda*. Será o valor que teña maior frecuencia, xa que isto quere dicir que é o valor que máis se repite.<br>Xa que logo, a media será $M_o$ = 12<br>▪ Calculamos a mediana. Como neste caso temos un numero de datos par, será a media dos dous termos centrais, cando estes estean ordenados. Os dous son o 12.<br>Daquela, a mediana será:<br>$M_e = \dfrac{12+12}{2} = 12$<br>Esta información que ofrecen os parámetros de centralización dinos que estes datos están todos arredor do valor 12. Xorde, entón, a seguinte pregunta: se todos están arredor do valor 12, son todos próximos a 12?<br>Esta pregunta ten sentido, se pensamos que para obtermos 12 de media podemos partir de 2 e 22 ou ben de 14 e 10. En ambos os casos a media é 12, pero os datos de partida son ben diferentes. Isto fai necesario coñecer máis sobre os datos da distribución, e para iso temos os parámetros de dispersión, que nos informarán de como están de aproximados os datos da táboa |

## Obter as medidas de dispersión da seguinte distribución de notas:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 7 | 9 | 9 | 10 |

| | |
|---|---|
| **Solución** | Percorrido ou rango : 10-2= 8 $\bar{x}$ = 6<br>$DM = \dfrac{\lvert 2-6\rvert + \lvert 4-6\rvert + \lvert 4-6\rvert + \ldots\ldots}{9} = \dfrac{22}{9} = 2{,}44$<br>$Var = \dfrac{(2-6)^2 + (4-6)^2 + \ldots\ldots}{9} = \dfrac{64}{9} = 7{,}11$<br>$\sigma = \sqrt{7{,}11} = 2{,}67$<br>Logo de obtermos os parámetros veremos o seu significado. Conxuntamente, a media e a desviación típica infórmannos de como están distribuídos os datos; neste caso como son as notas de partida.<br>A media vale 6 e a desviación típica, 2,67. Isto dinos que entre 6 - 2,67 e 6 + 2,67, se atopa a maior parte das notas, arredor do 68 %, como se pode comprobar ollando os datos iniciais. O rango vale 8, e está a marcarnos o tipo de datos de partida; as notas están moi dispersas. Teremos en conta que para obter un 6 de media, podémolo facer cun 2 e un 10, pero tamén cun 7 e un 5; neste caso o percorrido sería 2, moito máis curto. |

### Actividade proposta

**S8.** Dadas as distribucións seguintes:

Notas:

| $x_i$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f_i$ | 0 | 5 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 8 |

Estaturas:

| $x_i$ | 151 | 156 | 161 | 166 | 171 | 176 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $f_i$ | 2 | 5 | 11 | 14 | 5 | 3 |

- Determine a media e a desviación típica de cada unha.
- Represente nuns diagramas de barras cada distribución.
- Comente os resultados relacionando en cada caso a media e a desviación típica.

# 1.5 Probabilidade

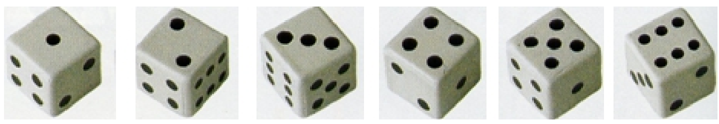
## 1.5.1 Experimento aleatorio

Na nosa vida diaria atopámonos moitas veces con acontecementos dos que non podemos predicir se ocorrerán ou non. Dependen do azar.

Intentaremos predicir o resultado destes experimentos: lazar un dado, xogar á bonoloto, lanzar unha moeda ao aire e medir a lonxitude dunha circunferencia da que coñecemos o raio.

| | |
|---|---|
| ▪ **Experimento aleatorio** | É aquel en que non se pode predicir o resultado antes de realizalo. |

Para estudarmos o azar e as súas propiedades, realizaremos experimentos aleatorios e analizaremos diferentes situacións. Tomemos como exemplo o lanzamento dun dado. Os posibles resultados do lanzamento dun dado serian:



Todos estes resultados forman o *espazo mostral*:

$E = \{1,2,3,4,5,6\}$

Todos os subconxuntos do espazo mostral chámanse *sucesos*. Algún deles son:

$A = \{1,2\} \qquad B = \{3,6\} \qquad C = \{2,4,6\}$

Diremos, xa que logo, que *experimento aleatorio* é aquel que depende do azar.

| | |
|---|---|
| ▪ **Espazo mostral** | Son todos os posibles resultados dun experimento aleatorio. |

| | |
|---|---|
| ▪ **Sucesos aleatorios** | Son subconxuntos extraídos do espazo mostral. Deseguido expóñense diferentes tipos de sucesos. |

| | |
|---|---|
| ▪ **Suceso elemental** | Cada un dos resultados posibles dun experimento. |

| | |
|---|---|
| ▪ **Suceso composto** | Cada suceso formado por dous ou máis elementos do espazo mostral. |

| | |
|---|---|
| ▪ **Suceso seguro** | O suceso que sempre se verifica. |

| | |
|---|---|
| ▪ **Suceso imposible** | O que non se realiza nunca. |

| | |
|---|---|
| ▪ **Suceso contrario** | Se C é un suceso, chamaremos $\overline{C}$ , suceso contrario, ao que se verifica cando non se verifica C. |

## Actividade resolta

Vexamos na práctica os conceptos que aparecen aquí. Temos un experimento aleatorio que consiste en lanzar ao aire dúas moedas; anotamos o resultado.

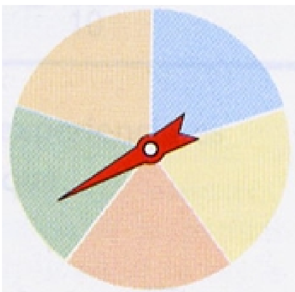
| | |
|---|---|
| **Solución** | ▪ O espazo mostral E = { cc, cx, xc, xx}<br>▪ Sucesos elementais serán A ={ cc} B = {cx} C = {xc} D = {xx}<br>▪ Suceso composto, por exemplo F = { cc, xc}<br>▪ Suceso seguro será o suceso E, xa que se verifica sempre un dos posibles resultados cando facemos un lanzamento de dúas moedas.<br>▪ Suceso imposible será G = {ccc}, xa que só temos dúas moedas, nunca poden saír tres caras.<br>▪ Se queremos buscar un suceso contrario teremos que partir dun certo suceso,<br>▪ Se A = { cc} $\overline{A}$ = { xc, cx, xx}<br>▪ Se F = {cc, xc} $\overline{F}$ = { cx, xx} |

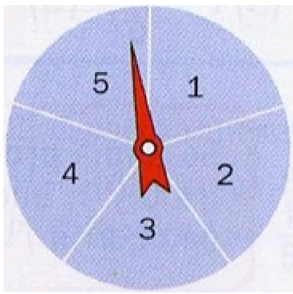
## Actividades propostas

**S9.** Determinar se os seguintes experimentos son ou non aleatorios.

| | | |
|---|---|---|
| ▪ Lanzar unha moeda ao aire | ▪ Meter unha botella nun balde de auga e ver que cantidade verte | ▪ Extraer unha carta dunha baralla |
| ▪ Observar o numero de días con chuvia dun mes | ▪ Medir unha circunferencia de 2 cm de raio | ▪ Tirar unha pedra e medir a súa aceleración |

**S10.** Xire a agulla da ruleta e observa onde para:






Cal é o espazo mostral en casa caso? Escriba os sucesos elementais e un suceso composto. Dea un exemplo de suceso seguro para cada caso. Dea un exemplo de suceso imposible para cada caso.

**S11.** Lanzamos un par de dados sobre a mesa. Anote o espazo mostral e os seguintes sucesos:

- Suceso A: obter unha parella de números iguais.
- Suceso B: obter oito puntos na tirada.

## 1.5.2 Definición e propiedades

A probabilidade dun suceso indica o grao de confianza que podemos ter en que aconteza. Expresarémolo mediante un número comprendido entre 0 e 1. Para designar a probabilidade dun suceso S, poremos P[S].

- Cando a probabilidade sexa un número próximo a cero, o suceso será pouco probable.
- Sempre que a probabilidade sexa un numero próximo a un, será moi probable.

**Exemplo**. Lánzase 1 000 veces unha moeda e 1 000 veces unha chincheta. Resultados:

Moeda

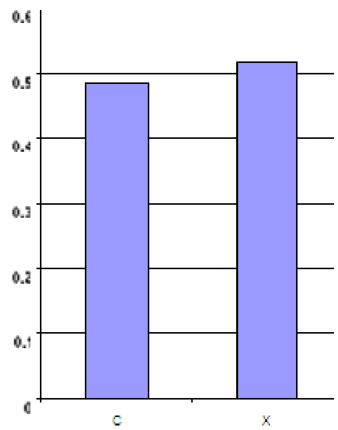
| | f | h |
|---|---|---|
| C | 483 | 0,483 |
| X | 517 | 0,517 |
| Total | 1 000 | 1 |

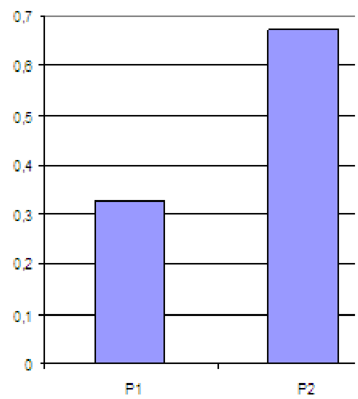
Chincheta

| | f | h |
|---|---|---|
|  | 327 | 0,327 |
|  | 673 | 0,63 |
| Total | 1 000 | 1 |

f é a frecuencia absoluta e h a frecuencia relativa.

A suma das frecuencias relativas sempre é 1




Observemos que, no caso da moeda, as frecuencias relativas de cara (c) e de cruz (x), son próximas a 0,5. O valor da frecuencia relativa é moi próximo ao valor da probabilidade.

h [c] ≈ 0,5 e a h[x] ≈ 0,5

Daquela P[c] = 0,5 e P[x] = 0,5

- Os suceso cara e o suceso cruz son sucesos contrarios ou complementarios.
- No caso da chincheta, as frecuencias relativas de P1 (punta cara a arriba) e P2 (cara a abaixo) son moi distintas de 0,5.
- As súas probabilidades son números descoñecidos, pero seguramente próximos as súas frecuencias relativas.

Como h [] = 0,327 e h [] = 0,673 ⇒ P [] = 0,327 e P [] = 0,673

| | |
|---|---|
| **Probabilidade dun suceso** | É o número ao que se achega a frecuencia relativa cando un experimento se repite un número grande de veces. |

Propiedades da probabilidade:

- A suma das probabilidades dos sucesos elementais dun espazo mostral é 1
- A suma da probabilidade dun suceso e a do seu contraio é 1

## 1.5.3 Lei de Laplace para o cálculo da probabilidade

Cando estamos ante un experimento aleatorio en que todos os sucesos elementais teñen a mesma probabilidade de saír, dicimos que son *equiprobables*. Sería o caso do lanzamento dun dado, todos os los números teñen a mesma probabilidade de saír

Se calculamos o espazo mostral, estamos ante un espazo de sucesos equiprobables. Nesta situación a *regra de Laplace* di o seguinte:

| | | |
|---|---|---|
| **Regra de Laplace** | A probabilidade de que se verifique un suceso A é: | $P[A] = \dfrac{\text{nº de casos favorables}}{\text{nº de casos posibes}}$ |

**Exemplo**: lanzamos un dado. Acharemos a probabilidade dos seguintes sucesos:

$$A = \{ 2, 4, 6\} \quad B = \{3, 4\} \quad C = \{2\} \quad E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6 \}$$

A e B son sucesos compostos, C é un suceso elemental e E é o suceso seguro

O espazo mostral é E = { 1, 2, 3, 4, 5, 6}, polo tanto, hai seis casos posibles. Trátase dun espazo de casos equiprobables e podemos aplicar a regra de Laplace.

$$P[A] = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \qquad P[B] = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \qquad P[C] = \frac{1}{6} \qquad P[E] = \frac{6}{6} = 1$$

Este último suceso é o suceso seguro, e a súa probabilidade é 1.

**Exemplo**: dunha rifa vendéronse 1 000 papeletas numeradas do 1 ao 1 000. Cal é a probabilidade de que me toque si comprei unha papeleta? E se compro sete?

Loxicamente, todas as papeletas teñen a mesma probabilidade de saír. Se só compro unha papeleta, a probabilidade de gañar será:

$$\frac{1}{1000}$$

Se compramos sete papeletas teremos sete oportunidades entre mil de gañar, polo que a probabilidade será:

$$\frac{7}{1000}$$

Os casos favorables son as papeletas compradas en cada caso, e os posibles son o total das papeletas da rifa.

### Actividade resolta

Nunha bolsa que conten unha bóla branca e cen negras, sacamos unha ao chou.

- a) Se B é o suceso *sacar bóla branca* e N *sacar bóla negra*, daquela o espazo de sucesos E ={ B,N } é un espazo de sucesos equiprobables?
- b) Escriba un espazo mostral correspondente a esta experiencia aleatoria que estea formado por sucesos elementais equiprobables.

| | |
|---|---|
| **Solución** | a) Evidente mente non, xa que temos máis bólas negras que brancas.<br>b) Se as bolas negras estivesen numeradas, e o espazo fose E = {B, $N_1$, $N_2$,$N_3$............$N_{100}$} |

### Actividades propostas

**S12.** Indique en cada situación se é posible aplicar a regra de Laplace e en caso positivo, escriba o espazo mostral correspondente:

- Tirar unha chincheta sobre a mesa e observar se cae coa punta cara a arriba ou apoiada na punta e na cabeza.
- Extraer dúas bólas consecutivas dunha bolsa que conten dúas bólas brancas e unha negra.

**S13.** Un videoclube automático estragado reparte ao chou as películas entre os clientes. Se ten 30 infantís, 125 de acción, 200 dramas e 94 comedias. Cal é a probabilidade de que a película sexa comedia? E de que non sexa drama?

**S14.** Se consideramos un experimento que consiste en lanzar un dado dodecaédrico coas caras numeradas do 1 ao 12. Calcule as probabilidades seguintes:

| Sacar un 3 | Sacar un múltiplo de 3 | Non sacar múltiplo de 3 | Sacar número negativo | Sacar menos de 20 |
|---|---|---|---|---|

**S15.** Lanzamos dous dados e sumamos as súas puntuacións. Pode realizar un cadro de dobre entrada para non esquecer ningún resultado.

| + | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |

- Cal é a probabilidade de que a suma sexa 2?
- Cal é a probabilidade de que a suma sexa 1? Como se chama este suceso?
- Cal é a probabilidade de que a suma sexa menor que 6? Cal é o suceso contrario? E a súa probabilidade?

# 3. Resumo de contidos

- Estatística
  - Usos.Tipos
  - Poboación e mostra
  - Realización dunha táboa de frecuencias
  - Representacións gráficas
  - Parámetros
    - Centralización
    - Dispersión
    - Usos e relacións entre eles


- Estatística
  - Usos.Tipos
  - Poboación e mostra
  - Realización dunha táboa de frecuencias
  - Representacións gráficas
  - Parámetros
    - Centralización
    - Dispersión
    - Usos e relacións entre eles

# 4. Actividades complementarias

**S16.** Indique para cada un dos casos propostos, a poboación, a variable e o tipo de variable.

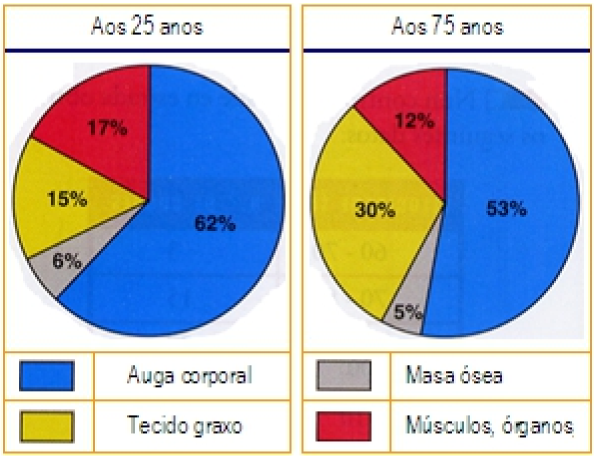
| Peso ao nacer dos meniños nados en Lugo en 2007 | Profesións que queren ter os estudantes dun centro | Nº de animais de compañía nos fogares españois | Tempo semanal dedicado lectura do xornal polos vigueses | Nº de cartóns amarelos nos partidos da 10ª sesión da liga actual |
|---|---|---|---|---|

**S17.** Recollemos nunha táboa os vehículos matriculados durante o mes de outubro de 2007, aproximadamente.

| Tipo de vehículo | Porcentaxe |
|---|---|
| Turismo | 69 % |
| Camións e furgonetas | 17 % |
| Tractores | 1,25 % |
| Autobuses | 0,15 % |
| Motocicletas | |
| Outros | 0,2 % |

- Cal é a porcentaxe de motocicletas matriculadas?
- Calcule o número exacto de vehículos matriculados se sabemos que o número de autobuses foi de 279.
- O conxunto dos vehículos matriculados é poboación ou mostra?
- De que tipo de variable se trata?

**S18.** Amosamos a composición do organismo en dúas idades.




- Como varia a porcentaxe de auga corporal?
- Se unha persoa de 25 anos pesa 75 kg, cal é a cantidade de auga que compón o seu organismo? E de tecido graxo?

**S19.** Preguntados polo numero de libros lidos no ultimo mes, un grupo de estudantes, respondeu o seguinte:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| 1 | 0 | 2 | 4 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0 | 2 |

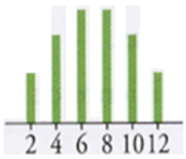
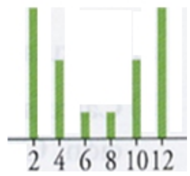
- Constrúa a táboa de frecuencias realice o diagrama correspondente.

**S20.** Contando o número de erratas por paxina nun libro, Ana contou estes datos:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ▪ Nº de erratas | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ▪ Nº de páxinas | 50 | 40 | 16 | 9 | 3 | 2 |

- Determine a media e a desviación típica
- Cal é a moda?
- Cal é a porcentaxe páxinas con menos de dúas erratas? E con máis de dúas?

**S21.** As tres distribucións seguintes teñen a mesma media, cal é?

| A | B | C |
|---|---|---|
|   |   |   |

As súas desviacións típicas son 3,8; 1,3; e 2,9. Observando as gráficas a quen corresponde cada unha.

**S22.** De cada unha das seguintes situacións, indique se se lle pode asignar probabilidade pola regra de Laplace, ou non.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lanzar unha moda ao aire | Nun equipo de fútbol, que un xogador meta un gol | Nun laboratorio farmacéutico, cun medicamento cure unha doenza | Nunha bolsa con tres bólas vermellas e dúas brancas, sacar unha e mirar a cor |

**S23.** Nunha fabrica de sifóns seleccionáronse 100 sifóns da produción diaria e comprobouse que un era defectuoso. Que probabilidade se lle pode asignar ao suceso *sifón defectuoso*?

**S24.** Un experimento consiste en extraer unha bóla dunha urna que conten unha bóla vermella, unha amarela, unha azul e unha verde. Escriba o espazo mostral e calcule a probabilidade de sacar unha bóla de cada cor.

**S25.** Nunha urna temos nove bólas numeradas do 1 ao 9. Extraemos unha bóla ao chou. Determine a probabilidade de cada suceso:

| | | |
|---|---|---|
| A = “sacar número par” e $\overline{A}$ = “sacar número impar” | B = “sacar número inferior a 15” | C = “sacar número negativo” |

**S26.** Realice unha pequena investigación sobre os xogos de azar, para comprobar como pode resultar unha doenza.

# 5. Exercicios de autoavaliación

**1.** Un fabricante de parafusos analiza de cada parafuso se é correcto ou defectuoso. Indique o tipo de variable.

- ☐ Discreta.
- ☐ Continua.
- ☐ Cualitativa.

**2.** Un fabricante de parafusos mide os parafusos dunha partida para achar a súa media. De que tipo de variable se trata?

- ☐ Discreta.
- ☐ Continua.
- ☐ Cuantitativa.

**3.** Temos que representar unha distribución de variable discreta, cal é o mellor gráfico?

- ☐ Diagrama de barras.
- ☐ Histograma.
- ☐ Diagrama de sectores.

**4.** Temos que representar graficamente unha variable cualitativa, que diagrama a representa mellor?

- ☐ Diagrama de barras.
- ☐ Histograma.
- ☐ Diagrama de sectores.

**5.** A media e a moda son:

- ☐ Medidas de centralización.
- ☐ Medidas de dispersión.
- ☐ Miden as estatísticas.

**6.** Cal é a media da seguinte distribución: 2, 4, 4, 4, 5, 7, 9, 9, 10?

- ☐ 6
- ☐ 5
- ☐ 7

**7.** E a desviación típica?

- ☐ 3
- ☐ 2,4
- ☐ 2,6

**8.** Se temos a media e a desviación típica dunha distribución, cantos datos hai no intervalo $(\bar{x}-\sigma, \bar{x}+\sigma)$

- ☐ 40 %
- ☐ 50 %
- ☐ 68 %

**9.** Lanzamos un dado. A probabilidade de obtermos número par é:

- ☐ $\frac{1}{3}$
- ☐ $\frac{1}{2}$
- ☐ 1

**10.** A probabilidade dun suceso A é 0,6, a probabilidade do seu contrario $\bar{A}$, ha ser:

- ☐ 1
- ☐ 0,7
- ☐ 0,4

# 6. Solucionarios

## 1.6 Solucións das actividades propostas

### S1.

A través da páxina *www.ine.es*, poderá comprobar que o INE, é o Instituto nacional de Estatística e atopará a que se dedica.

### S2.

- a) Poboación: cativos nacidos na provincia de Barcelona. Variable estatística continua.
- b) Poboación: alumnado do centro escolar elixido. Variable estatística cualitativa
- c) Poboación: número de partidos xogados na liga. Variable estatística discreta.

### S3.

Para realizar unha mostraxe podémolo facer por sorteo, e diremos que é unha mostraxe aleatoria simple. Se a poboación se divide en estratos que clasifican os seus elementos (idade, tipo de traballo, sexo) e coñecemos a súa proporción, convén respectar a proporción ao elixir a mostra, trátase dunha mostraxe estratificada.

### S4.

| Variable | Frecuencia absoluta |
|---|---|
| 0 | 9 |
| 1 | 10 |
| 2 | 12 |
| 3 | 9 |
| 4 | 8 |
| 5 | 2 |
| Total | 50 |

### S5.

| Variable | Frecuencia absoluta |
|---|---|
| MB | 6 |
| B | 9 |
| R | 27 |
| M | 5 |
| MM | 3 |
| Total | 50 |

- Se sumamos o número de persoas que responden M ou MM, resultan ser 8.

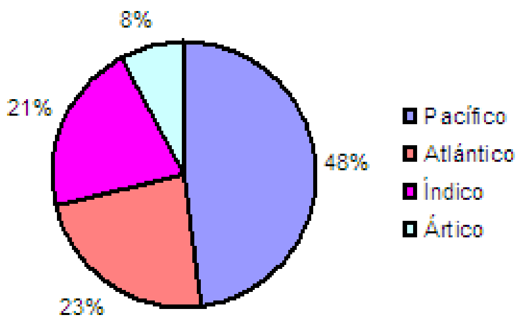
- Se sumamos o número de persoas que responden B ou MB resultan ser 15, que son o 30 % do total.

**S6.**

| Variable | Frecuencia absoluta |
|---|---|
| 0 | 0 |
| 1 | 2 |
| 2 | 6 |
| 3 | 9 |
| 4 | 18 |
| 5 | 22 |
| 6 | 24 |
| 7 | 12 |
| 8 | 7 |
| total | 100 |

- Os alumnos que obteñen 5 puntos son 22 e representan o 22 % do total
- Os alumnos que reciben 6 ou máis puntos son 24+12+7 = 43, e son o 43%.

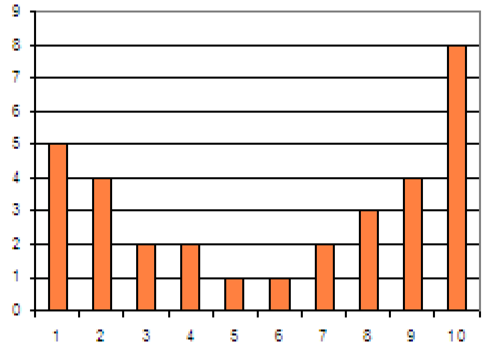
**S7.**




**S8.**

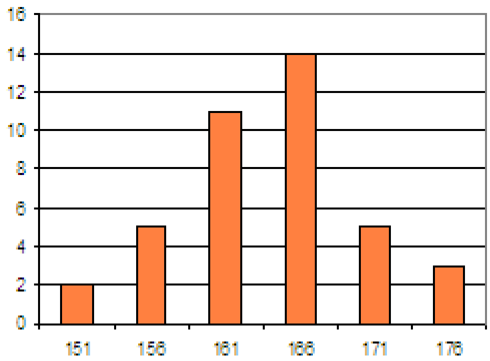
- Notas.

  $\bar{x} = 6$ $\sigma = 3{,}27$ Sendo a desviación típica 3,27, parece claro que os datos desta táboa están bastante dispersos con respecto á media, o que se observa no diagrama de barras:



- Estaturas.

  $\bar{x} = 164$ $\sigma = 6{,}1$ Aquí, pola contra, temos pouca desviación con respecto á media, os datos están agrupados en torno a ela.




**S9.**

Lanzar moeda e extraer carta da baralla son experimentos aleatorios; os outros non.

**S10.**

- 1) E = {1,2,3,4,5} Sucesos elementais A = {1}, B = {2}, C = {3}, D= {4}, F ={5} Suceso composto G = { 1, 2} Suceso seguro = {sacar menos de 5} Suceso imposible = { sacar máis de 6}.
- 2) E = {verde, amarelo, azul, laranxa, carne} Sucesos elementais A = {verde} Suceso composto {verde, carne} Suceso seguro ={sacar verde ou carne ou azul ou laranxa ou amarelo} Suceso imposible ={vermello}

**S11.**

- Espazo mostral

  E = { (1,1,), (1,2),(1,3),(1,4),(1,5),(1,6),(2,1),......................................(6,1), (6,2),(6,3),(6,4),(6,5),(6,6)}
- Suceso A = {obter unha parella de números iguais} = {(1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5), (6,6)}
- Suceso B = {Obter 8 puntos na tirada} = { (2,6),(4,4), 6,2) }

**S12.**

No caso da chincheta non se trata de sucesos equiprobables, como vimos no exemplo. No caso das bólas, tampouco, xa que o número de bolas brancas e negras é distinto.

**S13.**

- p(sexa comedia) =

  $\frac{94}{449}$

- p(non sexa drama) = $\frac{249}{449}$

**S14.**

- p(sacar 3) = $\frac{1}{12}$
- p(sacar múltiplo de 3) = $\frac{4}{12}$
- p(non sacar múltiplo de 3) = $\frac{8}{12}$
- p( sacar negativo) = 0 ; p(sacar < 20) = 1

**S15.**

- p(suma sexa 2) = $\frac{1}{36}$
- p(suma sexa 1) = 0
- Suceso imposible p(suma sexa <6) = $\frac{9}{36}$
- O seu suceso contrario será sacar maior ou igual a 6 e a súa probabilidade será $\frac{27}{36}$

## 1.7 Solucións das actividades complementarias

**S16.**

- 1) Poboación: nenos nacidos en Lugo no 2007. Variable: cuantitativa continua.
- 2) Poboación: o centro escolar. Variable: cualitativa.
- 3) Poboación: a poboación española. Variable :cuantitativa discreta.
- 4) Poboación: os habitantes de Vigo. Variable: cuantitativa continua.
- 5) Poboación: partidos xogados na liga de fútbol. Variable :cuantitativa discreta.

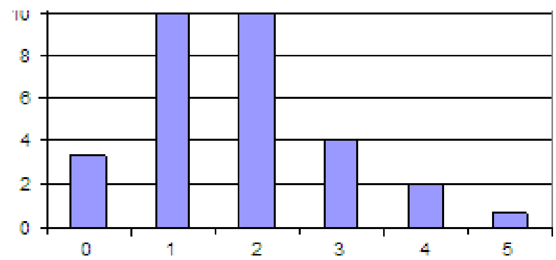
**S17.**

- Porcentaxe de motocicletas matriculadas: 100 – 69-17-1,25-015-02.= 12,4. Ou sexa, 12,4%
- Número total: 279 x 100: 0,15 = 186 000 en total.
- O conxunto dos vehículos é poboación.
- A variable é cuantitativa discreta.

**S18.**

- De auga pasa de 62 a 53; diminúe nun 8,55 % (calcúlase facendo 53/62).
- Será o 62 % de 75 = 46,5 kg, e o 15 % de 75 = 11,25 kg de graxa.

**S19.**




| $x_i$ | $f_i$ |
|---|---|
| 0 | 3 |
| 1 | 10 |
| 2 | 10 |
| 3 | 4 |
| 4 | 2 |
| 5 | 1 |

**S20.**

- Media = 1,008
- d.t. = 1,15
- Moda = 0 erratas.
- Porcentaxe con < 2 erratas = 90/120 = 75%. E con máis de 2 errtas o 15% restante

| $x_i$ | $f_i$ |
|---|---|
| 0 | 50 |
| 1 | 40 |
| 2 | 16 |
| 3 | 9 |
| 4 | 3 |
| 5 | 2 |

**S21.**

A media é 7 e as desviacións típicas, analizando a distribución dos datos, é: C vai con 3,9; A vai con 1,3; e B con 2,9.

**S22.**

- Ao lanzar unha moeda ao aire, si.
- Que un xogador meta gol, non.
- Que un medicamento cure unha doenza, non.
- Nunha bolsa con bólas, si.

**S23.**

- Suceso ={sifón defectuoso} = 0,01

**S24.**

- E = {Vermella, amarela, azul, verde}
- P (sacar vermella) = 0,25, e igual para cada un dos outros.

**S25.**

- $p(A) = \frac{4}{9}$
- $p(\text{sacar impar}) = \frac{5}{9}$
- p(B) = 1
- p(C) = 0

**S26.**

Este exercicio pretende analizar as posibilidades de gañar en xogos de azar e comprobar que esta afección pode chegar a ser prexudicial.

## 1.8 Solucións dos exercicios de autoavaliación

**1.**

- ☐
- ☐
- ☑ Cualitativa.

**2.**

- ☐
- ☑ Continua.
- ☐

**3.**

- ☑ Diagrama de barras.
- ☐
- ☐

**4.**

- ☐
- ☐
- ☑ Diagrama de sectores.

**5.**

- ☑ Medidas de centralización.
- ☐
- ☐

**6.**

- ☑ 6
- ☐
- ☐

**7.**

- ☐
- ☐

- [x] 2,6

**8.**

- [ ] 
- [ ] 
- [x] 68 %

**9.**

- [ ] 
- [x] $\frac{1}{2}$
- [ ] 

**10.**

- [ ] 
- [ ] 
- [x] 0,4

# 7. Bibliografía e recursos

### Bibliografía


- *Matemáticas 3*. Editorial Anaya.
- *Ábaco*. *Matemáticas 3*. Editorial SM.


### Ligazóns de internet

- [*www.ine.es*]
- [*http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/estadistica_1_ciclo/indice.htm*]
- *[http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Azar_y_probabilidad/index.htm*]
- [*http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Calculadora_estadistica/manual.html*]

### Outros recursos

Calculadora e computador.