

## Obxectivos

Nesta quincena aprenderás a:

- Recoller datos para un estudo estatístico.
- Organizar os datos en táboas de frecuencia absoluta e relativa.
- Construír e interpretar diversos gráficos estatísticos. Diagramas de barras, líneas poligonais, diagramas de sectores.
- Distinguir sucesos dun experimento aleatorio. Coñecer e utilizar as identidades notables.
- Calcular probabilidades sinxelas.

Antes de empezar

1. Distribucións estatísticas.
  - Táboas de frecuencias ..... páx. 4
  - Variable, poboación e mostra
  - Frecuencia absoluta e relativa
  - Porcentaxes e ángulos
2. Gráficos estatísticos ..... páx. 6
  - Diagrama de barras
  - Diagrama de sectores
  - Pictogramas
3. Experimentos aleatorios ..... páx. 9
  - Sucesos. Espazo mostral
  - Diagramas de árbore
  - Unión de sucesos
  - Intersección de sucesos
4. Probabilidade ..... páx. 11
  - Noción de probabilidade
  - Regra de Laplace

Exercicios para practicar

Para saber máis

Resumo

Autoavaliación



## Antes de empezar

### Estatística

O termo estatística significa ciencia das cousas pertencentes ao estado.

As enquisas con fins electorais teñen a súa orixe en Estados Unidos.

Fixeron previsións acertadas dos resultados que levaron a Roosevelt á Casa Branca

### Probabilidade

Tim e Moby xogando unha partida de dados reciben unha mensaxe.

Queridos Tim e Moby:  
Que é probabilidade???

De Mórgara

Ao tirar un dado hai **seis** posibilidades, pero só **unha** delas é un seis, polo tanto a probabilidade é **1/6**.

O número de maneiras en que pode darse un resultado

O número de resultados posibles

(1)

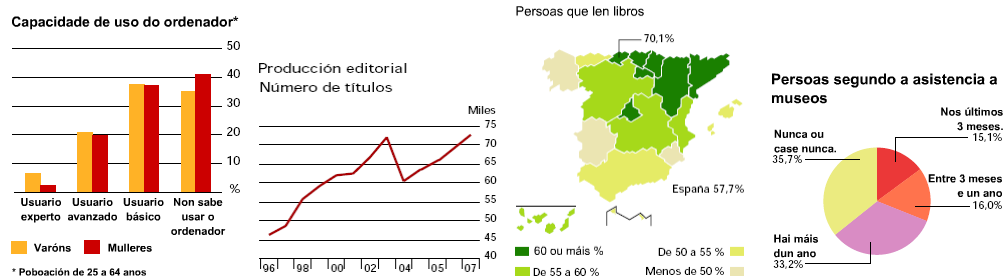
(6)

Cal é a probabilidade de sacar un seis dobre?

Unha probabilidade de 36

## Gráficos estadísticos

Moitas veces viches gráficos similares aos seguintes, sacados do INE, Instituto Nacional de Estatística. Nesta quincena aprenderás a interpretalos.



## 1. Distribucións estatísticas. Táboas de frecuencia.

### Variable, poboación e mostra

Se queremos saber canto **camiñan diariamente os alumnos dun instituto**, preguntárolles a todos (mostra exhaustiva) ou algúns escollidos por cursos (mostra estratificada) ou elixidos ao chou (mostra aleatoria). **A poboación** son todos os alumnos do instituto, **a mostra** está formada polos alumnos enquisados e **a variable** é a distancia que camiña cada alumno diariamente, que como se pode cuantificar diremos que é unha variable cuantitativa. Cando se pretende saber **cal é o programa de TV favorito entre os membros dunha familia**, a poboación é esa familia e a **variable** é cualitativa, pois non se expresa cunha cantidade numérica.

a) Preguntamos aos alumnos dun instituto canto camiñan diariamente.



b) Cal é o programa favorito da familia de Antonio?



### Frecuencia absoluta e relativa

Cor preferida	Estaturas en cm	Nº de calzado	
<input type="button" value="Inicio"/>			
	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Tanto por un ou probabilidade
<b>Vermello</b>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4/25"/>	<input type="text" value="0,16"/>
<b>Verde</b>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4/25"/>	<input type="text" value="0,16"/>
<b>Azul</b>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4/25"/>	<input type="text" value="0,16"/>
<b>Amarelo</b>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="5/25"/>	<input type="text" value="0,2"/>
<b>Negro</b>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="8/25"/>	<input type="text" value="0,32"/>

Na imaxe da esquerda aparecen os datos recollidos nunha enquisa, o recuento exprésase nas casas da primeira columna, a frecuencia absoluta dun valor ou tramo da variable é o número de veces que aparece ese valor nos datos recollidos. A continuación escríbese cada f. absoluta entre o número total de datos ou tamaño da mostra, N

### Porcentaxes e ángulos

Cor preferida	Estaturas en cm	Nº de calzado	
<input type="button" value="Inicio"/>			
	Frecuencia relativa, 4 decimais	Porcentaxe % tanto por 100	Ángulo en graos
<b>36</b>	<input type="text" value="0,1"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="36"/>
<b>37</b>	<input type="text" value="0,25"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="90"/>
<b>38</b>	<input type="text" value="0,25"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="90"/>
<b>39</b>	<input type="text" value="0,3"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="108"/>
<b>40</b>	<input type="text" value="0,1"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="36"/>

$$f. \text{ relativa} = \frac{f. \text{ absoluta}}{n^\circ \text{ de datos}}$$

Se un valor aparece 6 veces nos 20 datos, a súa frecuencia relativa é  $6/20 = 0,3$  que é igual a  $30/100$  ou 30% (fraccións equivalentes por 5), 30 é a porcentaxe dese valor. Do mesmo xeito se consideramos que o total de datos representa os  $360^\circ$  graos da circunferencia, cantos graos corresponderán a ese valor?  
 $0,3 \cdot 360 \text{ graos} = 108 \text{ graos}$

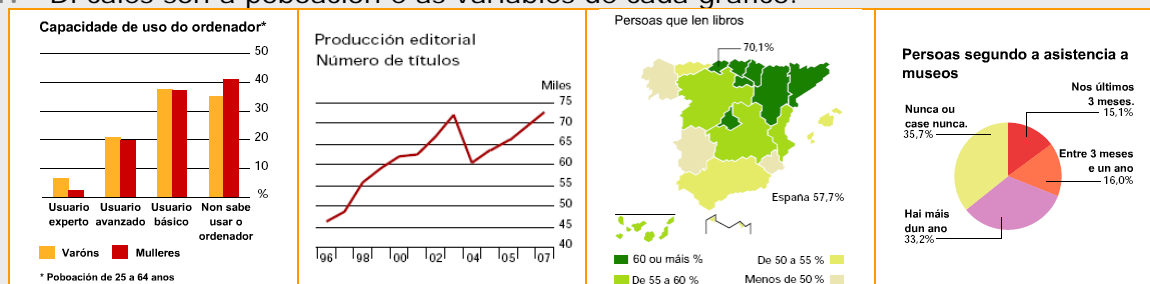
$$\% = f. \text{ relativa} \cdot 100$$

$$\text{Graos} = f. \text{ relativa} \cdot 360$$

Observa que a suma total da primeira columna é 1, o total das porcentaxes é 100 e o total da terceira columna da escena é 360.

## EXERCICIOS resoltos

1. Di cales son a poboación e as variables de cada gráfico.



Solucións

A poboación son os varóns e mulleres de 25 a 64 anos. A variable é a experiencia co ordenador.

A poboación son os libros editados dende 1996 a 2007. A variable é o ano de edición.

Poderíase dicir que a poboación, todos os españois, distribúese por autonomías e dentro de cada autonomía estudouse a variable "Lense libros?"

A poboación son os españois. A variable o tempo transcorrido dende a súa última visita a algún museo.

2. Completa cada unha das seguintes táboas

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa ou prob.		Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa ou prob.		Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa ou prob.
Vermello	10		[150, 160]		0,35	36	8	
Verde	9		[160, 170]		0,4	37	6	
Azul	6		[170, 180]			38	11	
Total N			Total N	20		Total N		

Solucións

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa ou prob.		Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa ou prob.		Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa ou prob.
Vermello	10	0,4	[150, 160]	7	0,35	36	8	0,32
Verde	9	0,36	[160, 170]	8	0,4	37	6	0,24
Azul	6	0,24	[170, 180]	5	0,25	38	11	0,44
Total N	25		Total N	20		Total N	25	

3. Completa as seguintes táboas de porcentaxes e graos.

	Frecuencia absoluta	%	Ángulos en graos		Frecuencia absoluta	%	Ángulos en graos		Frecuencia absoluta	%	Ángulos en graos
Vermello	7			[150, 160]		50		[150, 160]			72
Verde	18			[160, 170]		30		[160, 170]			108
Azul	15			[170, 180]				[170, 180]			
Total N				Total N	10			Total N	40		

Solucións

	Frecuencia absoluta	%	Ángulos en graos		Frecuencia absoluta	%	Ángulos en graos		Frecuencia absoluta	%	Ángulos en graos
Vermello	7	17,5	63	[150, 160]	5	50	180	[150, 160]	8	20	72
Verde	18	45	162	[160, 170]	3	30	108	[160, 170]	12	30	108
Azul	15	37,5	135	[170, 180]	2	20	72	[170, 180]	20	50	180
Total N	40			Total N	10			Total N	40		

## 2. Gráficos estatísticos

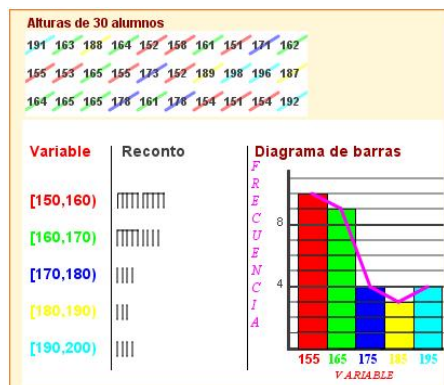
### Diagrama de barras

Fixate atentamente no cadro da dereita, ao facer o recuento das estaturas obtense o diagrama de barras. A altura de cada barra é a frecuencia absoluta do dato que representa.

O gráfico indica doadamente a primeiro golpe de vista cal é o tramo de altura que máis se dá entre os 30 alumnos.

A altura de cada barra tamén se podería ter definido coas frecuencias relativas ou coas porcentaxes, o gráfico sería similar.

Outro gráfico que se ve a miúdo é a liña que une os centros da parte superior das columnas ou liña poligonal.



### Diagrama de sectores

Moitas veces terás visto un gráfico como o da dereita, gráfico de sectores, o ángulo central que ocupa un sector mídese en graos,

$360 \cdot \text{frecuencia} / n^\circ \text{ de datos}$

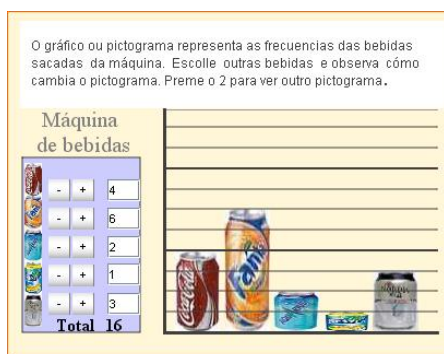
As áreas dos sectores son directamente proporcionais ás frecuencias do valor da variable que representan.



### Pictogramas

A escena presenta un pictograma sobre as bebidas escollidas nunha máquina.

Un pictograma é un tipo de gráfico, que en lugar de barras, utiliza unha figura proporcional á frecuencia. Xeralmente emprégase para representar variables cualitativas.



## EXERCICIOS resoltos

4. Acha o diagrama de barras dos datos:

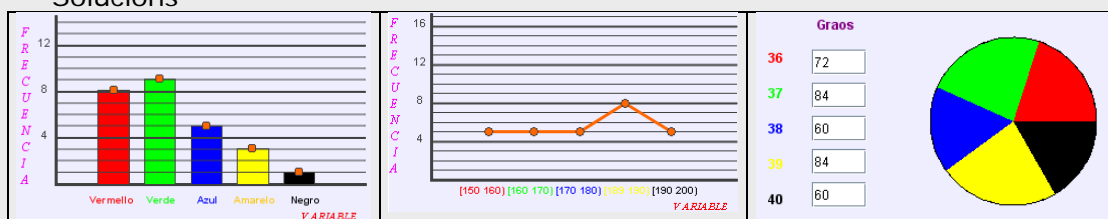


Agrupa as estaturas en intervalos de lonxitude 10 cm, dende 150 a 200. Debuxa a liña poligonal.

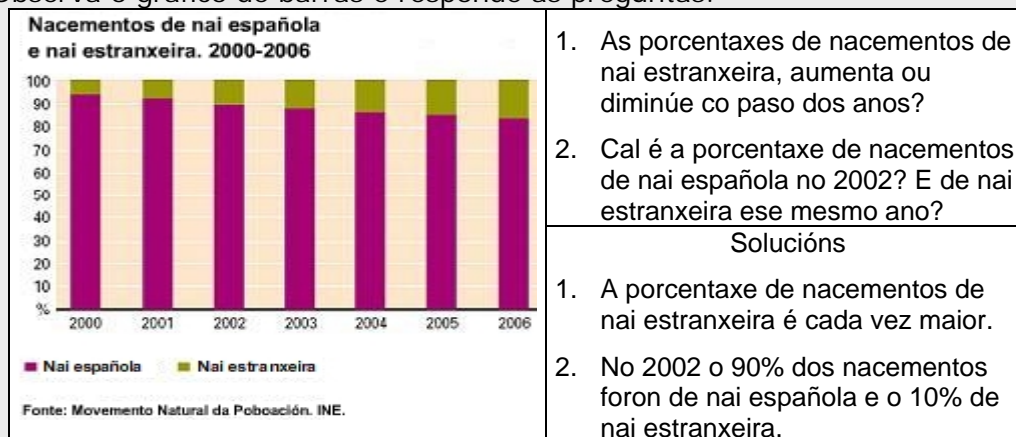
Debuxa o diagrama de sectores dos seguintes datos obtidos ao preguntar sobre o número de calzado nunha enquisa.



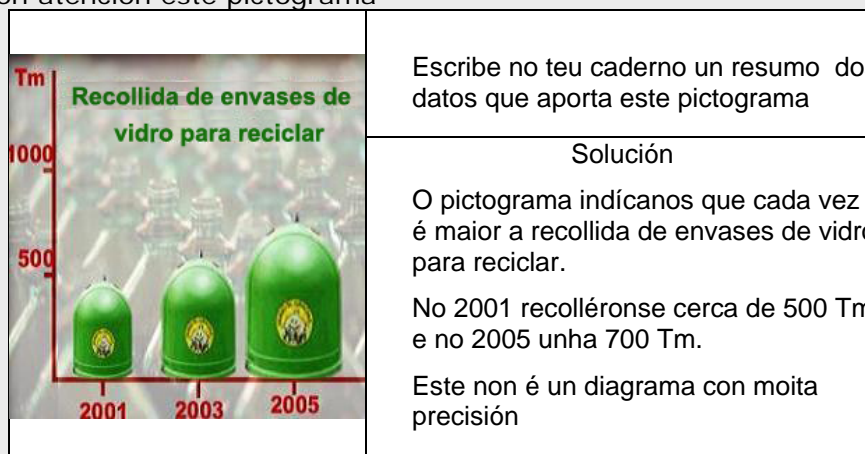
Solucións



5. Observa o gráfico de barras e responde ás preguntas:

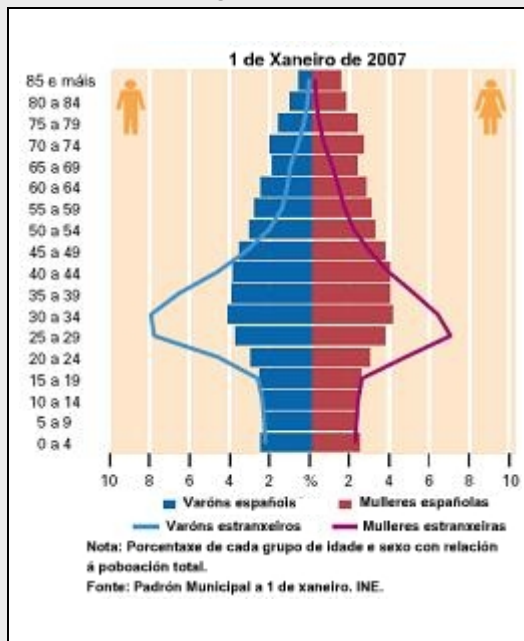


6. Mira con atención este pictograma



## EXERCICIOS resoltos

7. Responde ás preguntas sobre esta pirámide de poboación:



3. Que tramo de idade ten máis varóns estranxeiros? E mulleres estranxeiras?
4. Os varóns e mulleres españolas son case iguais en cada intervalo ata certa idade. A partir de que idade hai máis mulleres que varóns españois?

### Solucións

1. O tramo con máis varóns estranxeiros é de 30 a 34 anos. O intervalo con máis mulleres estranxeiras é de 25 a 29.
2. A partir dos 45 anos xa se aprecia un aumento do número de mulleres sobre o de homes españois, este aumento é bastante significativo a partir dos 75 anos.

8. Desenvolve as seguintes expresións

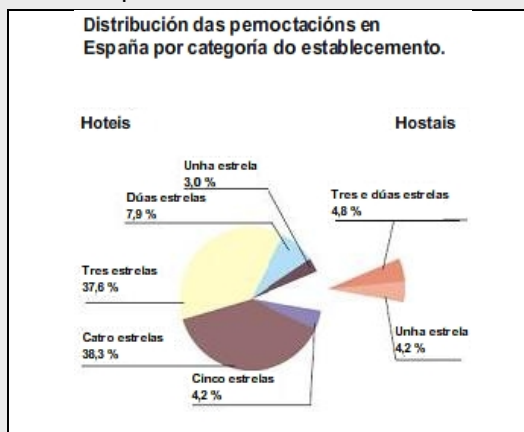


1. Cantos matrimonios houbo no ano 2006?
2. Cal foi o número de disolucións nese mesmo ano?

### Solucións

1. No 2006 houbo aproximadamente 200 mil matrimonios
2. No ano 2006 houbo unhas 150 mil disolucións

9. Acha a expresión en coeficientes dos seguintes produtos



1. En que tipo de establecemento houbo máis pernactacións?
2. Cal foi a porcentaxe de pernactacións en hostais?

### Solucións

1. O tipo de establecemento con máis pernactacións foi o de 4 estrelas.
2. Un 9% das pernactacións foron en hostais



**Sucesos elementais que ocorren:**

<p><b>Ao tirar un dado</b></p>  <p><b>Espazo mostral:</b> { 1, 2, 3, 4, 5, 6 }</p>	<p><b>Ao tirar unha moeda</b></p>  <p><b>Espazo mostral:</b> { cara, cruz }</p>
<p><b>Ao extraer unha bóla dunha caixa con catro</b></p>  <p><b>Espazo mostral:</b> { azul, negra, vermella, verde }</p>	

## 3. Experimentos aleatorios

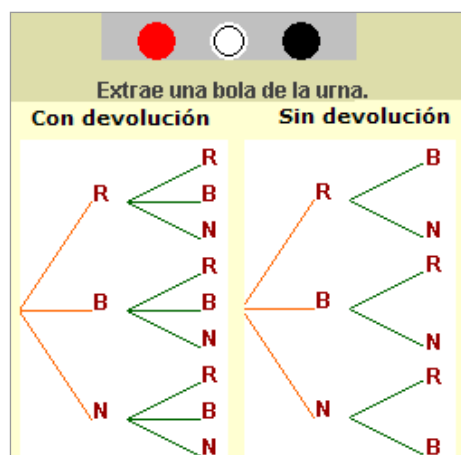
### Sucesos. Espazo mostral

Ao extraer unha carta dunha baralla, lanzar unha moeda, tirar un dado, e noutros exemplos análogos, non podemos saber de antemán o resultado que se vai obter. Son experimentos **aleatorios**, aqueles nos que non se pode predicir o resultado e deles se trata aquí.

O conxunto de todos os posibles resultados dun experimento aleatorio chámase **espazo mostral**, e cada un deses posibles resultados é un **suceso elemental**.

- Un **suceso** é calquera subconxunto do espazo mostral, verificase cando acontece calquera dos sucesos elementais que o forman.

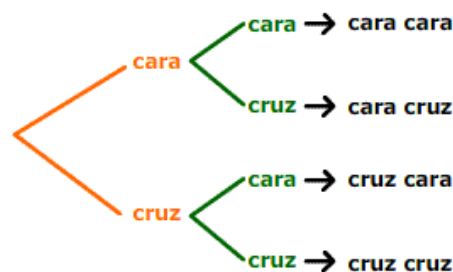
Hai un suceso que se verifica sempre, o **suceso seguro** que é o mesmo espazo mostral.



### Diagramas de árbore

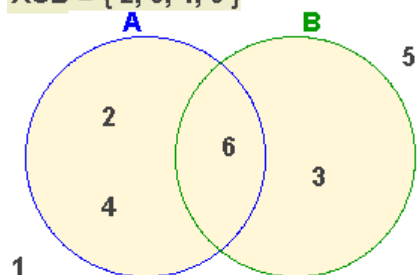
Se lanzamos un dado dúas veces cal será o espazo mostral? E se se extraen bólas dunha urna? Nestes casos os diagramas de árbore axúdannos a determinar os sucesos elementais.

No exemplo calculamos os sucesos elementais que resultan ao lanzar dúas veces unha moeda.

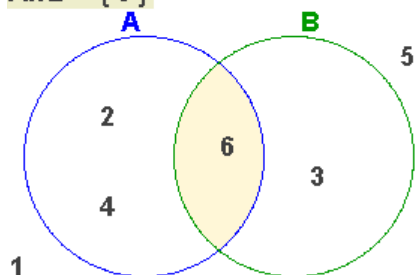


Catro sucesos elementais,  
 $E = \{ \text{cara cara, cara cruz, cruz cara, cruz cruz} \}$

$$A \cup B = \{ 2, 3, 4, 6 \}$$



$$A \cap B = \{ 6 \}$$



### Unión e Intersección de sucesos

A unión de sucesos equivale á disxunción "ou", é dicir, se A é o suceso "sacar par" ao tirar o dado e B é o suceso "sacar un múltiplo de 3",

$$A = \{ 2, 4, 6 \} \quad B = \{ 3, 6 \}$$

o suceso unión,  $A \cup B$ , verificase cando ocorre A ou B

$$A \cup B = \{ 2, 3, 4, 6 \}$$

A intersección equivale á conxunción "e"

$$A \cap B = \{ 6 \}$$

**$A \cup B$  significa A "ou" B**


**$A \cap B$  significa A "e" B**

Observa que neste exemplo A ten 3 elementos; B, 2 ;  $A \cap B$ , un e  $A \cup B$  consta de 4 elementos.

## EXERCICIOS resoltos

10. Decide cun si ou un non se se verifican os sucesos indicados

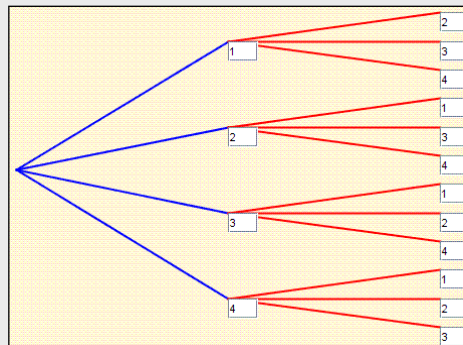
Despois de tirar os dados decide que sucesos se verifican na tirada.



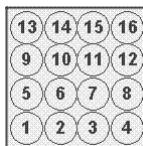
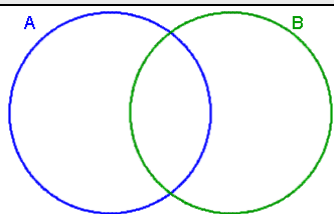
A suma é un número par	<input type="checkbox"/>
Polo menos un é par	<input type="checkbox"/>
A diferenza é impar	<input type="checkbox"/>
Suman 7	<input type="checkbox"/>
Ningún é múltiplo de 3	<input type="checkbox"/>
Saíu un seis	<input type="checkbox"/>

Solución: Non, Si, Si, Non, Si, Non.

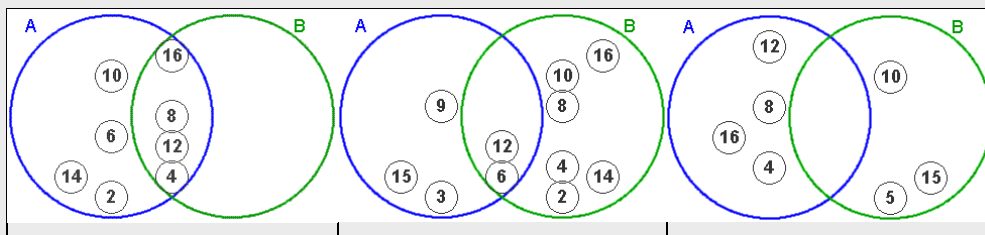
11. Constrúe unha árbore para determinar o espazo mostral da extracción, sen devolución, de dúas bólas dunha urna que contén catro.



12. Constrúe os diagramas de Venn en cada caso.

		1. A = múltiplos de 2 B = múltiplos de 4
		2. A = múltiplos de 3 B = múltiplos de 2
		3. A = múltiplos de 4 B = múltiplos de 5

Solucións



## 4. Probabilidade

### Noción de probabilidade

Dise que un suceso A é máis probable que outro B se ao realizar o experimento moitas veces, A acontece significativamente máis veces que B.

A secuencia de imaxes móstranos a frecuencia relativa dalgúns sucesos ao tirar o dado 20, 1020 ou 100000 veces.

Os posibles sucesos elementais ao tirar o dado teñen practicamente igual frecuencia relativa cando realizamos máis de 100000 tiradas. As frecuencias relativas non varían significativamente ao aumentar o número de tiradas despois de realizar un gran número delas.

Estarías de acordo, á vista dos resultados, en dicir que a probabilidade de sacar un 2 é 1/6?

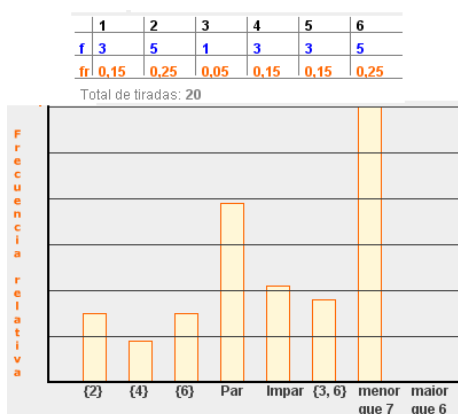
A probabilidade mídese entre 0 (probabilidade do suceso imposible) e 1 ou 100% (probabilidade do suceso seguro).

### A regra de Laplace

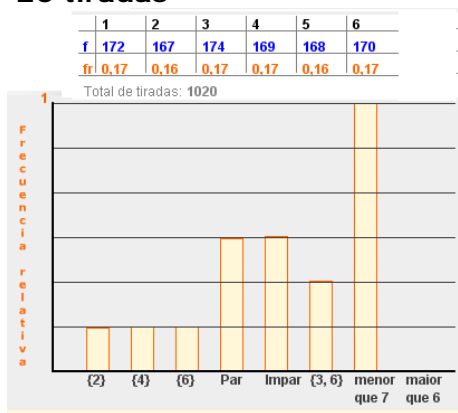
Cando nun experimento aleatorio todos os sucesos elementais teñen a mesma probabilidade, é dicir, son **equiprobables**, para calcular a probabilidade dun suceso calquera A, abonda contar e facer o cociente entre o n.º de sucesos elementais que compoñen A (**casos favorables**) e o nº de sucesos elementais do espazo mostral (**casos posibles**).

$$P(A) = \frac{\text{casos favorables}}{\text{casos posibles}}$$

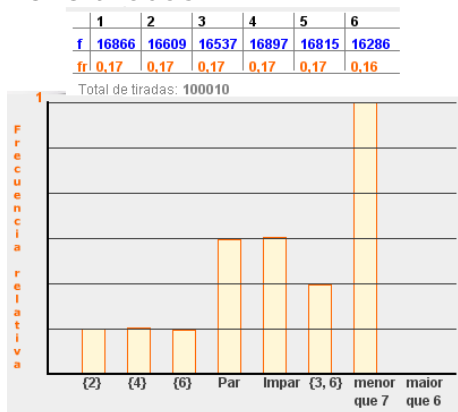
Este resultado coñécese como regra de Laplace. Recorda que para poder aplicala é necesario que todos os casos posibles sexan igualmente probables.



#### 20 tiradas



#### 1020 tiradas



#### 100000 tiradas





## EXERCICIOS resoltos


13.

Experimento: Tirar unha vez o dado. Arrastra cada suceso á franxa correcta		Solución	
Múltiplo de 4	Par ou menor que 4	Imposible	Múltiplo de 7
{1, 4}	Par ou Impar	Moi pouco probable	Moi pouco probable Múltiplo de 4    Múltiplo de 5
Impar	Múltiplo de 7	Pouco probable	Pouco probable {1, 4}
Maior que 2	Múltiplo de 5	Probable ao 50%	Probable ao 50% Impar
		Bastante probable	Bastante probable Maior que 2
		Moi probable	Moi probable Par ou menor que 4
		Seguro	Seguro Par ou Impar

14. Dados

Acha a probabilidade de sacar un un ao tirar un dado.	Acha a probabilidade de sacar polo menos un un ao tirar dous dados.
Na imaxe vemos que o nº de <b>casos posibles</b> é 6	Na imaxe vemos que o nº de <b>casos posibles</b> é 36
	
Nº de casos favorables <input type="text" value="1"/>	Nº de casos favorables <input type="text" value="11"/>
Probabilidade do suceso <input type="text" value="1/6"/>	Probabilidade do suceso <input type="text" value="11/36"/>

15. Moedas

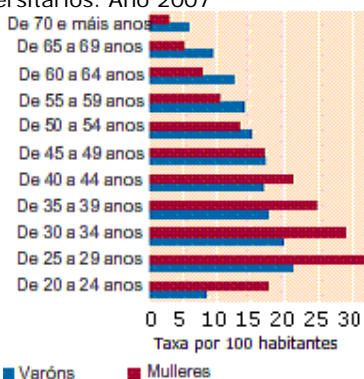
Probabilidade de sacar polo menos unha cara ao tirar dúas moedas.	Probabilidade de sacar polo menos dúas caras ao tirar tres moedas.
Na imaxe vemos que o nº de <b>casos posibles</b> é 4	Na imaxe vemos que o nº de <b>casos posibles</b> é 8
	
Nº de casos favorables <input type="text" value="2"/>	Nº de casos favorables <input type="text" value="2"/>
Probabilidade do suceso <input type="text" value="2/4"/>	Probabilidade do suceso <input type="text" value="2/8"/>



## Para practicar

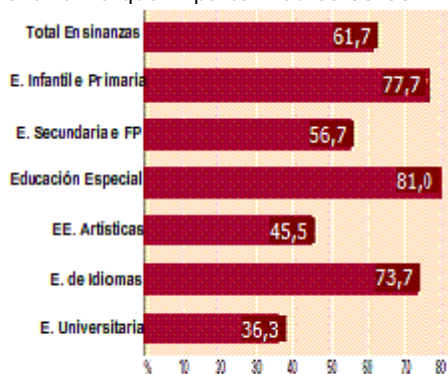
1. Describe a poboación e variable ou variables de cada gráfico. Di de que tipo son as variables, cuantitativas ou cualitativas?

a) Poboación de 20 e máis anos con Estudos Universitarios. Ano 2007



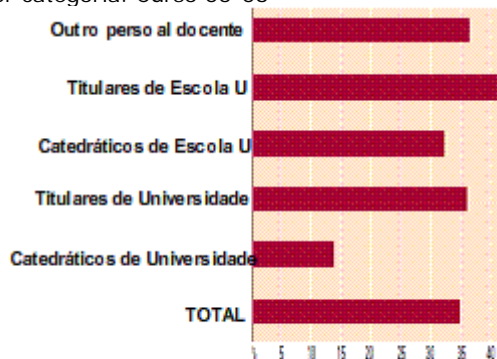
Fonte: Enquisa de Poboación Activa. INE.

b) % de mulleres no profesorado por ensinanza que imparten. Curso 05-06



Fonte: "Las Cifras de la Educación en España". Avance Edición 2008. MEC.

c) % de mulleres no profesorado universitario por categoría. Curso 05-06



Fonte: Estatística da Ensinanza Universitaria en España. INE.

2. Fai un recuento dos datos (número de irmáns) nunha táboa:

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

3. Fai un diagrama de sectores para os datos da cor preferida que indica a táboa.

x	Verm	Ve.	Azul	Am.	Tur	Total
f	2	1	3	4	5	15

4. Debuxa un diagrama de barras para os datos da seguinte táboa.

x	Verm	Ve.	Azul	Am.	Tur	Total
f	3	3	5	4	5	20

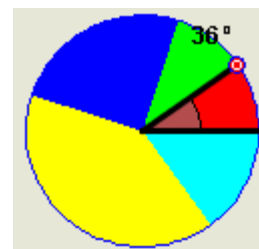
5. Completa a táboa coas porcentaxes

x	Verm	Ve.	Azul	Am.	Tur	Total
f	3	4	2	3	8	20
%						

6. Completa a táboa sabendo que a porcentaxe do "vermello" é o 15%.

x	Verm	Ve.	Azul	Am.	Tur	Total
f	3	2	5	7		

7. Cal é a % que corresponde ao valor da variable representado polo sector vermello?



8. Cales son as comunidades con maior densidade de disolucións matrimoniais por número de habitantes? O número de habitantes de Murcia no 2006 é de 1370306, calcula o n.º de disolucións en Murcia nese ano.

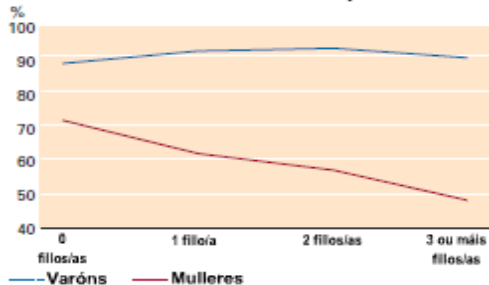
Mapa 1.1. Disolucións matrimoniais por 1.000 habitantes según comunidade autónoma. 2006



Fonte: Movemento Natural da Poboación e Estatística de Nulidades, Separacións e Divorcios. INE.

9. Cal é a % de homes con 3 ou máis fillos que ten traballo? Calcula esa % no caso das mulleres. Inflúe o n.º de fillos na taxas de ocupación dos varóns? E nas mulleres?

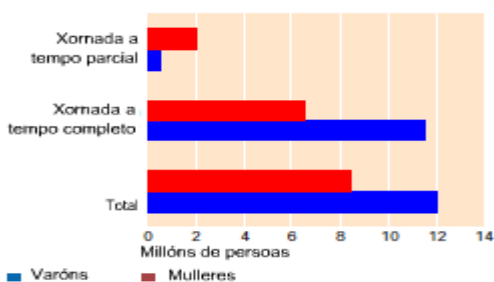
**Gráfico 3.10. Taxa de ocupación en función do número de fillos/as. 2006**



Fonte: Enquisa de Poboación Activa (EPA). INE.

10. Cal é o total da poboación ocupada no cuarto trimestre do ano 2007? Cantas persoas traballaban nese período a tempo parcial?

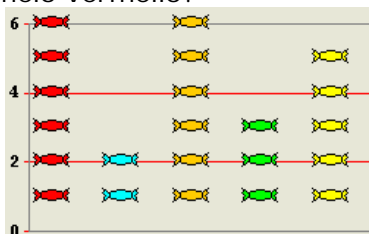
**Gráfico 3.7. Poboación ocupada por xornada laboral e sexo. 2007**



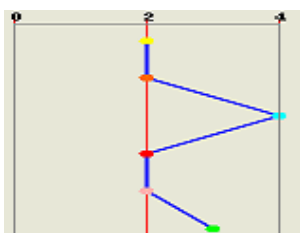
Nota: Datos referidos ao 4º trimestre.

Fonte: Enquisa de Poboación Activa. INE.

11. O n.º de caramelos de cada cor que hai nunha bolsa móstrase no gráfico. Cal é a probabilidade de extraer un caramelo vermello?



12. Cal é a probabilidade, segundo o gráfico, de sacar un dado verde da bolsa?

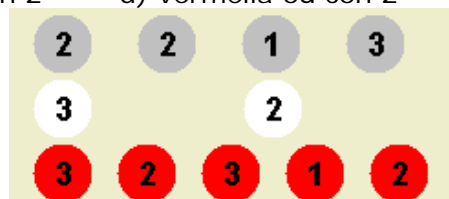


13.  $A = \{1, 5, 7, 8, 9\}$   $B = \{3, 4, 5, 8, 9\}$   
Calcula  $A \cup B$  e  $A \cap B$

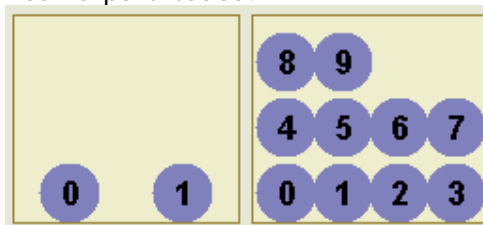
14. Dunha urna con catro bólas extraense sucesivamente e con devolución dúas bólas. Debuxa o diagrama de árbore e dei cal é o número de sucesos elementais. Cal é o número de sucesos elementais se a extracción é sen devolución?

15. Acha a probabilidade de que ao extraer unha bóla da urna do gráfico sexa

- a) unha bóla b) un 2 c) vermella e con 2 d) vermella ou con 2



16. Entre 12 amigos váise sortear un premio, para iso repártense números do 0 ao 11 e extraese un número, a decena, da urna esquerda e segundo a decena extraída, iremos á urna dta. ou esq. para extraer as unidades. A probabilidade de ser premiados é a mesma para todos?



Será o sorteo xusto se se procede do mesmo xeito con 20 amigos e se reparten números do 0 ao 19?

17. No lanzamento dun penalti considéranse os posibles sucesos: "gol" ou "non marcar". A probabilidade de gol é  $\frac{1}{2}$ ?

18. Ao comezo do partido cunha moeda decídese cal será a portaría de cada equipo. A probabilidade de que ao equipo A lle toque a portaría sur é  $\frac{1}{2}$ ?

19. Achar a probabilidade de que ao tirar tres dados a suma total sexa 4. Cal é a probabilidade de sumar 5?



### Estatística Descritiva, Estatística Inferencial

Pierre-Simon Laplace 1749 – 1827



Observa esta imaxe, é equivalente a tomar unha mostra dunha poboación. En principio só tes na túa mente un conxunto de datos, que non che din nada. Non obstante, se te afastas uns 3 metros e observas de novo a imaxe, empezarás a extraer algo máis de información, e posiblemente intúas mellor o que representa esta imaxe. Terás feito unha inferencia dos datos mostrais, para ter unha imaxe do conxunto. Este é o obxecto das técnicas da **estatística** que a clasifican en estatística **descritiva** e **inferencial**: Obter mostras e inferir datos sobre a poboación

Imaxe orixinal



#### Control de calidade

Que é a calidade?  
Evitar colas, ofrecer bos produtos... o control de calidade é unha parte da estatística.

Foi en Norteamérica, nos anos 20, onde xurdiron os pioneiros da aplicación de métodos estatísticos para a mellora dos procesos de produción.

Que é a calidade?

Poñamos algúns exemplos :

- A ninguén lle gusta que se compra un paquete de 1 Kg dun produto, este poida pesar 950 gr .
- Non nos di nada que o tempo medio en que unha compañía de mensaxeiros entrega un paquete nunha cidade sexa de 40 minutos, se o noso nos chega ao cabo de 4 horas .
- Nas oficinas bancarias, suprimiron as filas múltiples diante das xanelas, pola fila única. Acaso se fixo por reducir o tempo medio de espera dos clientes? Non, o tempo medio non varía, pero desta forma trátase de eliminar a variabilidade nos tempos de espera.

A homoxeneidade dos resultados é normalmente a clave para a calidade. A estatística mide e estuda a dispersión dos resultados para procurar esta homoxeneidade .

Extracto da páxina <http://www.isftic.mepsed.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2001/estadistica/index2.htm>

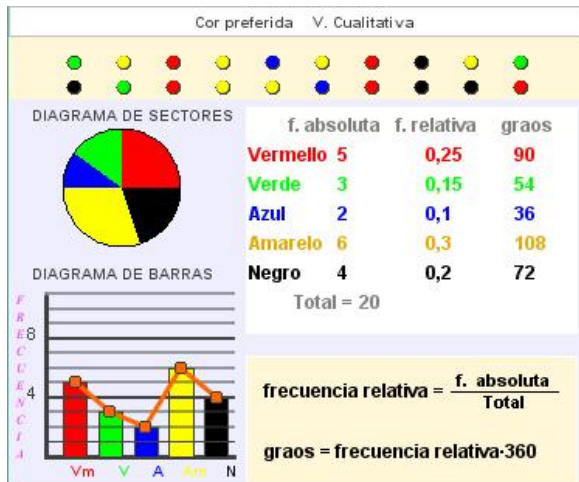
### Antes de Laplace o libro de Cardano



Á morte de Gerolamo Cardano (1501-1576) encontrouse, entre os seus manuscritos, *o Liber de Ludo Alae* (Libro dos xogos de azar) a primeira obra dedicada integramente á probabilidade. Foi publicada en 1663. Nesta obra Cardano presenta unha primeira aproximación ao concepto de probabilidade en termos de proporcións.

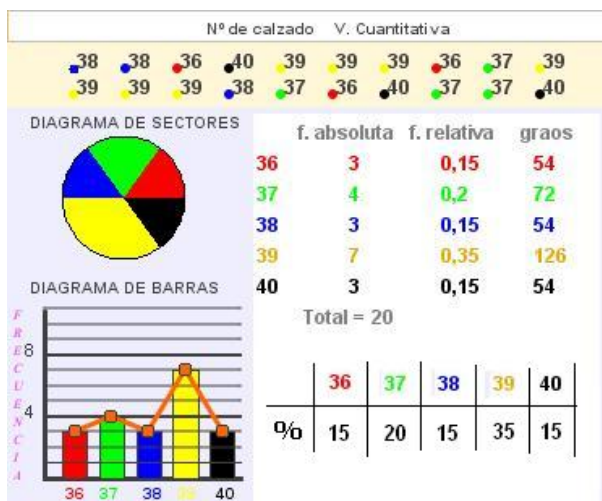


## Lembra o máis importante



## Estatística

Debes saber realizar o reconto en variables cualitativas e cuantitativas, calcular a táboa de frecuencias e graos e construír os diagramas de sectores, barras ou a liña poligonal.



## Experimento aleatorio



## Sucesos elementais

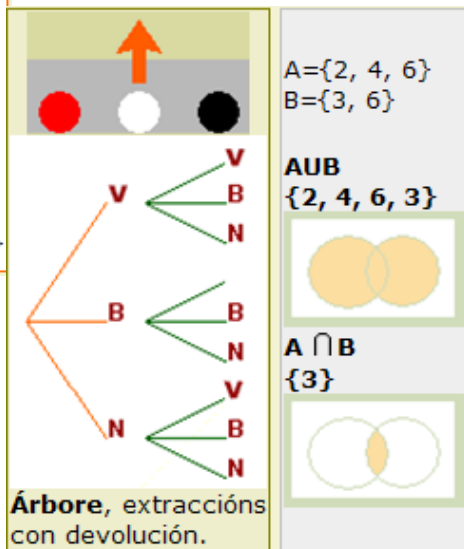


Espazo mostral {1, 2, 3, 4, 5, 6}

## Probabilidade

Calcular os casos posibles é achar o espazo mostral, en algúns casos constrúese con axuda dunha árbore.

A probabilidade de que se dea o suceso A ou B é a da unión ou  $A \cup B$ ; a de que se dean A e B é a da intersección ou  $A \cap B$



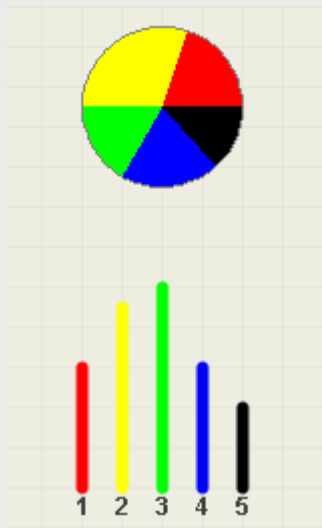
Lembra que a probabilidade de Laplace só pode aplicarse cando os sucesos elementais son equiprobables.

## REGRA DE LAPLACE

$$P(A) = \frac{\text{casos favorables}}{\text{casos posibles}} \quad P(\text{die}) = 1/6$$



## Autoavaliación

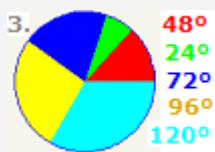
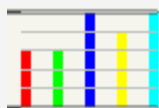


1. Acha a frecuencia con que aparece o número 3 nos resultados desta enquisa sobre o número de irmáns: 5 2 1 1 3 2 2 3 4 4 5 3 1 1 4 3 4 1 4 1 1 4 1 1 5.
2. Se a frecuencia dun valor é 49 e a súa frecuencia relativa é 0,98, calcula o tamaño da mostra ou número total de datos.
3. Calcula os graos que lle corresponden ao sector dun diagrama que representa o 5 na seguinte recollida de datos: 1 1 2 5 4 3 2 1 2 1 3 2 4 3 5 2 2 3 1 4 2 5 2 2 1 1 3 3 2 5 .
4. Frecuencia relativa da variable á que corresponde un sector de  $72^\circ$ .
5. Os dous diagramas da esquerda corresponden aos mesmos datos, pero unha barra está mal trazada, cal?
6. Cantos sucesos elementais se presentan ao extraer sucesivamente e con devolución 3 bólas dunha urna con 6 bólas?
7. Dunha urna cos números do 1 ao 50 extráese un. Se A é o suceso "sacar divisor de 14" e B, " sacar divisor de 6", Cantos sucesos elementais compoñen  $A \cup B$ ?
8. Dunha urna con números do 1 ao 29 extráese un. Se A é o suceso "sacar múltiplo de 5" e B, " sacar múltiplo de 3", Cantos sucesos elementais compoñen  $A \cap B$ ?
9. Acha a probabilidade de que ao extraer unha carta dunha baralla española sexa un ás.
10. No partido do equipo A contra o B os posibles resultados son 1, x ou 2. Podemos dicir que a probabilidade de 1 é  $1/3$ ?

## Soluciones dos exercicios para practicar

1.		Poboación	Variables
a		Españols maiores de 20 anos no 2007	Sexo, cualitativa Edad, cuantitativa E. universitarios, si ou non, cualitativa
b		Profesores Univ. En España 05-06	Ensinanza que imparten, cualitativa Sexo, cualitativa
c		Como en b	Categoría do posto Sexo, cualitativas

2.	x	0	1	2	3	4
	f	2	4	4	3	2



%	15	20	10	15	40
---	----	----	----	----	----

4. 5.

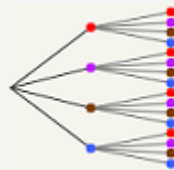
6. Total=20; turquesa→3    7. 10.  
 8. Ceuta e Melilla; de 4124 a 4796.  
 9. 90%; 50%; nos homes apenas inflúe, nas mulleres si.

10. 20200000; 2300000.

11.  $12/22 = 6/11$

12.  $3/15 = 0,2$

13.  $A \cup B = \{1, 3, 5, 7, 8, 9\}$ ;  
 $A \cap B = \{5, 8, 9\}$



14. 16; sin dev. → 12.

15. a 5/11; b 5/11; c 2/11; d 8/11.

16. Se son 12, os do nº 10 e 11 teñen máis probabilidade que o resto; se son 20 todos teñen a mesma probabilidade.

17. Non, os sucesos non son equiprobables.

18. Si, sucesos equiprobables.

19. Suma 4→3/216; Suma 5→ 6/216.

## Soluciones AUTOAVALIACIÓN

1. 4
2. 50
3. 48
4. 0,2
5. 3
6. 216
7. 6
8. 1
9. 0,1
10. Non, non son equiprobables.