

EJERCICIO 5. Estadística y Probabilidad. Se estima que en una población el 20% padece obesidad y que el 11% padece obesidad y son hipertensos. Además, el 27,5% de los hipertensos padecen obesidad.

- ¿Qué porcentaje de la población padece obesidad o es hipertenso?
- ¿Son independientes los sucesos “padecer obesidad” y “ser hipertensos”?
- Calcule la probabilidad de que un individuo que no padece obesidad sea hipertenso.

Llamamos G al suceso “ser obeso”, H al suceso “ser hipertenso”.

Si el 27,5% de los hipertensos padecen obesidad tenemos que $P(G/H) = 0.275$.

También sabemos que $P(G) = 0.20$ y que $P(G \cap H) = 0.11$.

Aplicamos el teorema de Bayes.

$$P(G/H) = \frac{P(G \cap H)}{P(H)} \Rightarrow 0.275 = \frac{0.11}{P(H)} \Rightarrow P(H) = \frac{0.11}{0.275} = 0.4$$

- Calculamos $P(G \cup H)$.

$$P(G \cup H) = P(G) + P(H) - P(G \cap H) = 0.20 + 0.40 - 0.11 = 0.49$$

El porcentaje de la población que padece obesidad o es hipertenso es del 49 %.

- Hay que ver si se cumple $P(G \cap H) = P(G)P(H)$.

$$\left. \begin{array}{l} P(G \cap H) = 0.11 \\ P(G)P(H) = 0.2 \cdot 0.4 = 0.08 \end{array} \right\} \Rightarrow P(G \cap H) = 0.11 \neq 0.08 = P(G)P(H)$$

Al tener distinto valor podemos afirmar que los sucesos “padecer obesidad” y “ser hipertensos” no son independientes.

- Nos piden calcular $P(H/\bar{G})$. Aplicamos el teorema de Bayes.

$$P(H/\bar{G}) = \frac{P(H \cap \bar{G})}{P(\bar{G})} = \frac{P(H) - P(H \cap G)}{1 - P(G)} = \frac{0.40 - 0.11}{1 - 0.2} = \boxed{\frac{29}{80} = 0.3625}$$

La probabilidad de que un individuo que no padece obesidad sea hipertenso es de 0.3625.

EJERCICIO 6. Estadística y Probabilidad. Puede suponerse que el tiempo de formación, en horas, que necesita un empleado de una empresa para poder trabajar en una nueva planta sigue una distribución normal con desviación típica igual a 15.

a) Si en una muestra de 25 empleados, el tiempo medio necesario fue de 97 horas, calcule un intervalo de confianza con un 95% de confianza para la media del tiempo de formación precisado.

b) Si la media del tiempo de formación precisado es $\mu=97$ horas, ¿cuál es la probabilidad de que el tiempo medio precisado de muestras de 36 trabajadores se encuentre entre 90 y 104 horas?

a) X = El tiempo de formación, en horas, que necesita un empleado de una empresa para poder trabajar en una nueva planta. $X = N(\mu, 15)$

Tamaño de la muestra = $n = 25$.

Media muestral $\bar{x} = 97$ horas.

Con un nivel de confianza del 95 % hallamos el valor de $z_{\alpha/2}$

$$1 - \alpha = 0,95 \rightarrow \alpha = 0,05 \rightarrow \alpha / 2 = 0,025 \rightarrow 1 - \alpha / 2 = 0,975 \rightarrow z_{\alpha/2} = 1,96$$

Hallamos el error.

$$Error = z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 1,96 \cdot \frac{15}{\sqrt{25}} = 5,88$$

El intervalo de confianza es:

$$(\bar{x} - Error, \bar{x} + Error) = (97 - 5,88, 97 + 5,88) = (91,12, 102,88)$$

b) X = El tiempo de formación, en horas, que necesita un empleado de una empresa para poder trabajar en una nueva planta.

$$X = N(97, 15) \rightarrow \overline{X}_{36} = N\left(97, \frac{15}{\sqrt{36}}\right) \Rightarrow \overline{X}_{36} = N(97, 2,5)$$

Nos piden calcular $P(90 \leq \overline{X}_{36} \leq 104)$.

$$P(90 \leq \overline{X}_{36} \leq 104) = \left\{ \begin{array}{l} \text{Tipificamos} \\ Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \end{array} \right\} = P\left(\frac{90 - 97}{2,5} \leq Z \leq \frac{104 - 97}{2,5}\right) =$$

$$= P(-2,8 \leq Z \leq 2,8) = P(Z \leq 2,8) - P(Z \leq -2,8) =$$

$$= P(Z \leq 2,8) - P(Z \geq 2,8) = P(Z \leq 2,8) - [1 - P(Z \leq 2,8)] =$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} \text{Miramos en la} \\ \text{tabla } N(0, 1) \end{array} \right\} = 0,9974 - (1 - 0,9974) = \boxed{0,9948}$$

La probabilidad de que el tiempo medio precisado de muestras de 36 trabajadores se encuentre entre 90 y 104 horas es de 0.9948.

PREGUNTA 7. Estadística y Probabilidad. (2 puntos)

En una determinada colonia de cormoranes, cada huevo que se pone tiene un 13% de probabilidades de ser infértil. Si se observa la puesta de 7 huevos, calcule la probabilidad de que entre ellos haya por lo menos 2 infértiles.

Llamamos X a la variable que cuenta el número de huevos infértiles de un grupo de 7 huevos.

Esta variable aleatoria es binomial pues cada repetición es independiente de la otra y en cada repetición solo puede pasar que el huevo sea fértil o infértil.

Esta binomial tiene parámetros $n = 7$ y $p = 0.13$.

$X = B(7, 0.13)$

Nos piden calcular $P(X \geq 2)$. Como esta probabilidad es laboriosa de calcular utilizamos el suceso contrario.

$$\begin{aligned} P(X \geq 2) &= 1 - P(X < 2) = 1 - [P(X = 0) + P(X = 1)] = \\ &= 1 - \left[\binom{7}{0} 0.13^0 \cdot 0.87^7 + \binom{7}{1} 0.13^1 \cdot 0.87^6 \right] = 1 - [0.87^7 + 7 \cdot 0.13 \cdot 0.87^6] \approx \boxed{0.2281} \end{aligned}$$

La probabilidad de que entre los 7 huevos haya por lo menos 2 infértiles tiene un valor aproximado de 0.2281.

PREGUNTA 8. Estadística y Probabilidad. (2 puntos)

La durabilidad de un determinado aparato electrónico sigue una distribución normal de media 20000 horas y desviación típica 2500 horas.

a) Si elegimos al azar uno de estos aparatos, ¿cuál es la probabilidad de que dure menos de 17000 horas?

b) ¿Cuál es la durabilidad, en horas, excedida por el 98,5% de estos aparatos?

X es la durabilidad de un determinado aparato electrónico (en horas). $X = N(20000, 2500)$

a) Nos piden calcular $P(X < 17000)$.

$$P(X < 17000) = \left\{ \begin{array}{l} \text{Tipificamos} \\ Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \end{array} \right\} = P\left(Z < \frac{17000 - 20000}{2500}\right) = P(Z < -1.2) =$$

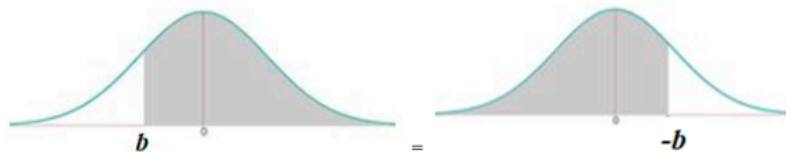
$$= P(Z > 1.2) = 1 - P(Z < 1.2) = \left\{ \begin{array}{l} \text{Miramos en la} \\ \text{tabla } N(0,1) \end{array} \right\} = 1 - 0.8849 = \boxed{0.1151}$$

La probabilidad de que un aparato dure menos de 17000 horas es de 0.1151.

b) Nos piden hallar “a” tal que $P(X \geq a) = 0.985$.

$$P(X \geq a) = 0.985 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Tipificamos} \\ Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \end{array} \right\} \Rightarrow P\left(Z \geq \frac{a - 20000}{2500}\right) = 0.985 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Probabilidad mayor que 0.5} \rightarrow \\ \frac{a - 20000}{2500} < 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \dots$$



$$\dots \Rightarrow P\left(Z \leq -\frac{a - 20000}{2500}\right) = 0.985 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Buscamos en la} \\ \text{tabla } N(0, 1) \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -\frac{a - 20000}{2500} = 2.17 \Rightarrow -a + 20000 = 2.17 \cdot 2500 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 20000 - 5425 = a \Rightarrow \boxed{a = 14575 \text{ horas}}$$

La durabilidad, en horas, excedida por el 98,5% de estos aparatos es 14 575 horas.

EJERCICIO 5. Estadística y Probabilidad. En una encuesta el 80% de los entrevistados dice que lee o escucha música, el 35% hace las dos cosas y el 60% no lee.

Calcule las probabilidades de que una persona elegida al azar:

- Escuche música y no lea.
- Lea y no escuche música.
- Haga solamente una de las dos cosas.
- ¿Son independientes los sucesos “escuchar música” y “leer”? Justifique la respuesta.

Llamamos L al suceso “ser lector”, M al suceso “escuchar música”.

Con los datos que nos proporcionan tenemos que el 80% de los entrevistados dice que lee o escucha música, por lo que el restante 20 % ni lee ni escucha música.

Realizamos una tabla de contingencia.

	Escucha música	No escucha música	
Lee	35		
No lee		20	60
			100

Completamos la tabla.

	Escucha música	No escucha música	
Lee	35	5	40
No lee	40	20	60
	75	25	100

Con los datos de la tabla y aplicando la regla de Laplace respondemos a las preguntas planteadas.

- Hay un 40 % de los entrevistados que escucha música y no lee. La probabilidad de que al elegir una persona al azar escuche música y no lea es de 0.4.
- Hay un 5 % de los entrevistados que lee y no escucha música. La probabilidad de que al elegir una persona al azar lea y no escuche música es de 0.05.
- Que haga solamente una de las dos cosas es escuchar música y no leer o no escuchar música y leer. Sería 40 % + 5 % = 45 % de los entrevistados. La probabilidad de que al elegir una persona al azar solo haga una de las cosas es de 0.45.
- Para que sean independientes los sucesos L y M debe cumplirse $P(L \cap M) = P(L)P(M)$.

$$\left. \begin{array}{l} P(L \cap M) = 0.35 \\ P(L)P(M) = 0.4 \cdot 0.75 = 0.3 \end{array} \right\} \Rightarrow P(L \cap M) = 0.35 \neq 0.3 = P(L)P(M)$$

Los sucesos “escuchar música” y “leer” no son independientes.

EJERCICIO 6. Estadística y Probabilidad. La longitud (en centímetros) de los listones de madera que se producen en una industria se distribuye normalmente con una desviación típica de $\sigma = 6$ centímetros.

- a) Calcule un intervalo del 98% de confianza para la longitud media de los listones teniendo en cuenta que en un lote de 9 listones se ha observado una longitud media de 244 centímetros.
b) Si la longitud media de los listones producidos es de $\mu = 244$ centímetros, ¿cuál es la probabilidad de que la longitud media de los listones de un lote de $n = 16$ listones sea inferior a 242 centímetros?

- a) X = La longitud (en centímetros) de los listones de madera que se producen en una industria.

$$X = N(\mu, 6)$$

Tamaño de la muestra = $n = 9$.

Media muestral $\bar{x} = 244$ centímetros.

Con un nivel de confianza del 98 % hallamos el valor de $z_{\alpha/2}$

$$1 - \alpha = 0.98 \rightarrow \alpha = 0.02 \rightarrow \alpha/2 = 0.01 \rightarrow 1 - \alpha/2 = 0.99 \rightarrow z_{\alpha/2} = 2.33$$

Hallamos el error.

$$Error = z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 2.33 \cdot \frac{6}{\sqrt{9}} = 4.66 \text{ centímetros}$$

El intervalo de confianza es:

$$(\bar{x} - Error, \bar{x} + Error) = (244 - 4.66, 244 + 4.66) = (239.34, 248.66)$$

- b) X = La longitud (en centímetros) de los listones de madera que se producen en una industria.

$$X = N(244, 6)$$

$$X = N(244, 6) \rightarrow \bar{X}_{16} = N\left(244, \frac{6}{\sqrt{16}}\right) \Rightarrow \bar{X}_{16} = N(244, 1.5)$$

Nos piden calcular $P(\bar{X}_{16} \leq 242)$.

$$P(\bar{X}_{16} \leq 242) = \left\{ \begin{array}{l} \text{Tipificamos} \\ Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \end{array} \right\} = P\left(Z \leq \frac{242 - 244}{1.5}\right) =$$

$$= P(Z \leq -1.33) = P(Z \geq 1.33) = 1 - P(Z \leq 1.33) =$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} \text{Miramos en la} \\ \text{tabla } N(0, 1) \end{array} \right\} = 1 - 0.9082 = \boxed{0.0918}$$

La probabilidad de la longitud media de los listones de un lote de $n = 16$ listones sea inferior a 242 centímetros es de 0.0918.

EXERCICIO 5. Estatística e Probabilidade.

Nunha cidade, o 70% da poboación recibe publicidade dun establecemento, dos cales un 90% realiza algunha compra en devandito establecemento. Tamén se sabe que dos que non reciben publicidade, un 60% realiza algunha compra en devandito establecemento.

a) Que porcentaxe da poboación da cidade realiza algunha compra nese establecemento?

Sucesos: P= recibe publicidade e C= realiza algunha compra

Datos: $P(P) = 0,7 \rightarrow P(\bar{P}) = 0,3$

$P(C|P) = 0,9$; $P(C|\bar{P}) = 0,6$

$P(C) = P(C|P) \cdot P(P) + P(C|\bar{P}) \cdot P(\bar{P}) = 0,9 \cdot 0,7 + 0,6 \cdot 0,3 = 0,81$

O 81% da poboación da cidade realiza algunha compra nese establecemento

b) Se eliximos unha persoa ao azar que realizou algunha compra nese establecemento, cal é a probabilidade de que recibise publicidade do mesmo?

$$P(P|C) = \frac{P(C|P) \cdot P(P)}{P(C)} = \frac{0,9 \cdot 0,7}{0,81} = \frac{7}{9} = 0,777$$

Se eliximos unha persoa ao azar que realizou algunha compra nese establecemento, a probabilidade de que recibise publicidade do mesmo é $0,777 = 7/9$

c) Son independentes os sucesos “realizar algunha compra nese establecemento” e “recibir publicidade do mesmo”? Xustifique a resposta.

Os sucesos P e C son independentes se $P(P \cap C) = P(P) \cdot P(C)$ ou se $P(P|C) = P(P)$ ou se $P(C|P) = P(C)$,.....

Como $P(P \cap C) = P(C|P) \cdot P(P) = 0,9 \cdot 0,7 = 0,63$

e $P(P) \cdot P(C) = 0,7 \cdot 0,81 \rightarrow P(P \cap C) \neq P(C|P) \cdot P(P)$

Os sucesos “realizar algunha compra nese establecemento” e “recibir publicidade do mesmo” non son sucesos independentes

(Tamén podemos resolver o exercicio a través de unha táboa ou un diagrama de árbore)

EXERCICIO 6. Estatística e Probabilidade.

Nunha mostra aleatoria de 120 empresas inspeccionadas, de entre as visitadas un ano polos inspectores de traballo dunha provincia, sancionouse a 30 delas.

a) Calcule, con un nivel de confianza do 90%, un intervalo de confianza para a proporción de empresas sancionadas pola Inspección de Traballo.

p = proporción de empresas sancionadas

O intervalo de confianza para p e da forma $(\hat{p} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}})_{1-\alpha}$

$$\hat{p} = \frac{30}{120} = 0,25$$

Nivel de confianza : $90\% \rightarrow 1-\alpha = 0,9 \rightarrow z_{\alpha/2} = 1,645$

Calculamos o intervalo

$$(0,25 - 1,645 \sqrt{\frac{0,25 \times 0,75}{120}}; 0,25 + 1,645 \sqrt{\frac{0,25 \times 0,75}{120}}) = (0,25 - 0,065; 0,25 + 0,065) = (0,185; 0,315)$$

o I.C ao 90%, para a proporción de empresas sancionadas pola Inspección de Traballo e

$$(0,185; 0,315) \Leftrightarrow (18,5\%; 31,5\%)_{90\%}$$

b) Se ignoramos os datos iniciais e cun nivel de confianza do 95%, cal é o tamaño mínimo da mostra necesaria para estimar a proporción de empresas sancionadas cun erro máximo do 2%?

$$e = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \leq 0,02$$

Como $\hat{p}$ e descoñecido consideramos $\hat{p} = 0,5$

Nivel de confianza : $95\% \rightarrow 1-\alpha = 0,95 \rightarrow z_{\alpha/2} = 1,96$

$$1,96 \sqrt{\frac{0,5 \times 0,5}{n}} \leq 0,02 \Rightarrow \frac{1,96 \times 0,5}{0,02} \leq \sqrt{n} \Rightarrow n \geq 2401$$

O tamaño mínimo da mostra para estimar dita proporción cun erro máximo do 2% e un nivel de confianza do 95% debe ser de 2401 empresas.

EXERCICIO 5. Estatística e Probabilidade.

Nunha furna A hai 8 bolas verdes e 6 vermellas e noutra furna B hai 4 verdes e 5 vermellas. Lánzase un dado e se sae un número menor que 3 sácase unha bola da furna A e se sae un número maior ou igual a 3 sácase a bola da furna B. Extraese unha bola o chou,

a) Calcule a probabilidade de que a bola extraída sexa vermella

Sucesos: A= sacar unha bola da furna A

B= sacar unha bola da furna B

V= bola verde

R= bola vermella

$P(A)=P(\text{menos de 3 no lanzamento do dado})=2/6$

$P(B)=P(3 \text{ ou mais no lanzamento do dado})=4/6$

$P(\text{bola vermella})= P(R)= P(R | A) \cdot P(A) + P(R | B) \cdot P(B) = (6/14) \cdot (2/6) + (5/9) \cdot (4/6) = 97/189$

b) Sabendo que se extraeu unha bola verde, cal é a probabilidade de que saíra da furna A?

$$P(A | V) = \frac{P(V | A) \cdot P(A)}{P(V)} = \frac{P(V | A) \cdot P(A)}{P(V | A) \cdot P(A) + P(V | B) \cdot P(B)} = \frac{(8/14) \cdot (2/6)}{(8/14) \cdot (2/6) + (4/9) \cdot (4/6)} = 9/23$$

c) Son independentes os sucesos “extraer bola vermella” e “a bola procede da furna A “ ?

Os sucesos R e A son independentes se $P(R \cap A) = P(R) \cdot P(A)$ ou se $P(R | A) = P(R)$ ou se $P(A | R) = P(A)$,.....

Como $P(R \cap A) = P(R | A) \cdot P(A) = (6/14) \cdot (2/6) = 1/7$

$P(A) = 2/6 = 1/3$

$P(R) = 97/189$

$P(R) \cdot P(A) = (1/3) \cdot (97/189) \neq 1/7 = P(R \cap A)$

Os sucesos “extraer bola vermella” e “a bola procede da furna A “ non son sucesos independentes

(Tamén podemos resolver o exercicio a través de unha táboa ou un diagrama de árbore)

EXERCICIO 6. Estatística e Probabilidade.

O salario(en €) dos traballadores dunha empresa distribúese normalmente con desviación típica $\sigma=300\text{€}$. Preguntouse a 36 traballadores elixidos ó chou, e estableceuse que o salario medio dos traballadores da empresa oscila entre 1552€ e 1748€.

a) Cal foi o salario medio dos traballadores da mostra?

X= salario dos traballadores

$\sigma=300$, $n=36$

I.C para μ = salario medio: $(\hat{\mu} \pm z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}) = (\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}})_{1-\alpha}$

$$\left(\bar{x} - z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1552 \text{ e } \left(\bar{x} + z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1748 \Rightarrow \bar{x} = \frac{1552+1748}{2} = 1650 \text{ €}$$

O salario medio dos traballadores da mostra foi de 1650 €

Con que nivel de confianza se estableceu o intervalo anterior?

$$e = z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \rightarrow 1748-1552 = z_{\alpha/2} \frac{300}{\sqrt{36}}$$

$$98 = z_{\alpha/2} \cdot 50 \rightarrow z_{\alpha/2} = 1,96 \rightarrow 1 - \frac{\alpha}{2} = 0,975 \rightarrow 1 - \alpha = 0,95$$

O nivel de confianza co que se estableceu o intervalo e do 95%

b) Se o salario medio dos traballadores da empresa é $\mu=1650\text{€}$, cal é a probabilidade de que o salario medio de mostras de 36 traballadores sexa superior a 1590€?

$$\bar{X} \rightarrow N(\mu=1650, \sigma=\frac{300}{\sqrt{36}}) = N(1650, 50)$$

$$P(\bar{X} > 1590) = P\left(Z > \frac{1590-1650}{50}\right) = P(Z > -1,2) = P(Z < 1,2) = 0,8849$$

A probabilidade de que o salario medio de mostras de 36 traballadores sexa superior a 1590€ é 0,8849

EXERCICIO 5. Estatística e Probabilidade. Un estudo revela que 2 de cada 5 habitantes dunha determinada poboación son menores de 30 anos, o 70% dos habitantes realizan exercicio físico con regularidade e o 30% dos habitantes son menores de 30 anos e realizan exercicio físico con regularidade.

- a) ¿Que porcentaxe da poboación nin é menor de 30 anos nin realiza exercicio físico con regularidade?
 b) ¿Cal é a probabilidade de que un habitante que non realiza exercicio físico con regularidade sexa menor de 30 anos?
 c) ¿Son independentes os sucesos ser menor de 30 anos e realizar exercicio físico con regularidade? Xustifique a resposta.

Sexan os sucesos

M ="ser menor de 30 anos"; F ="realizar exercicio físico con regularidade"

Datos: $P(M)=0,4$; $P(F)=0,7$; $P(M \cap F)=0,3$

- a) ¿Que porcentaxe da poboación nin é menor de 30 anos nin realiza exercicio físico con regularidade?

Calculamos $P(\bar{M} \cap \bar{F}) = 1 - P(M \cup F) = 1 - (P(M) + P(F) - P(M \cap F)) = 1 - (0,4 + 0,7 - 0,3) = 1 - 0,8 = 0,2$

O 20% da poboación nin é menor de 30 anos nin realiza exercicio físico con regularidade

- b) ¿Cal é a probabilidade de que un habitante que non realiza exercicio físico con regularidade sexa menor de 30 anos?

$$P(M|\bar{F}) = \frac{P(M \cap \bar{F})}{P(\bar{F})} = \frac{P(M) - P(M \cap F)}{1 - P(F)} = \frac{0,4 - 0,3}{1 - 0,7} = \frac{1}{3}$$

A probabilidade de que un habitante que non realiza exercicio físico con regularidade sexa menor de 30 anos é $1/3$

- c) ¿Son independentes os sucesos ser menor de 30 anos e realizar exercicio físico con regularidade? Xustifique a resposta.

Os sucesos M e F son independentes se se verifica que

$$P(M \cap F) = P(M) \cdot P(F) \text{ ou se } P(M|F) = P(M) \text{ ou se } P(M|\bar{F}) = P(M)$$

Como $P(M \cap F) = 0,3$ e $P(M) \cdot P(F) = 0,4 \cdot 0,7 = 0,28$

Os sucesos ser menor de 30 anos e realizar exercicio físico con regularidade **non son independentes**

Tamén podemos resolver o exercicio a través de unha táboa:

	F	$\bar{F}$	
M	30	10	40
$\bar{M}$	40	20	60
	70	30	100

EXERCICIO 6. Estatística e Probabilidade. Tomamos unha mostra aleatoria de 36 facturas de consumo mensual de luz (en euros) e o intervalo de confianza obtido ao 95% para o consumo mensual medio é [60.1, 69.9]. Segundo esta información:

- a)** Cal foi o consumo medio mostral de luz? **b)** Cal é o erro máximo cometido?
c) Determine un intervalo de confianza ao 90% para o consumo medio de luz.

X=consumo mensual de luz (€)

n=36

I.C para μ = consumo mensual medio: $(60,1 ; 69,9)_{95\%} = (\hat{\mu} \pm z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}) = (\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}})_{1-\alpha}$

$$\text{a) } \hat{\mu} = \bar{x} = \frac{L_1 + L_2}{2} = \frac{60,1 + 69,9}{2} = 65 \text{ € consumo medio mostral de luz}$$

$$\text{b) } e = z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = L_2 - \hat{\mu} = \frac{L_2 - L_1}{2}$$

$$e = L_2 - \hat{\mu} = 69,9 - 65 = 4,9 \text{ € erro máximo cometido}$$

- Para determinar σ calculamos $z_{\alpha/2}$,

$$1 - \alpha = 0,95 \Rightarrow \alpha = 0,05 \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025 \Rightarrow 1 - \frac{\alpha}{2} = 0,975 \Rightarrow z_{\alpha/2} = 1,96$$

$$\text{Como } \hat{\mu} + z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 69,9 = 65 + 1,96 \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{36}} \Rightarrow \sigma = 15$$

- c) Intervalo de confianza para μ ao 90%**

$$\text{Intervalo de confianza } (\hat{\mu} \pm z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}})$$

$$1 - \alpha = 0,90 \Rightarrow \alpha = 0,10 \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 0,05 \Rightarrow 1 - \frac{\alpha}{2} = 0,95 \Rightarrow z_{\alpha/2} = 1,645$$

$$\text{Intervalo de confianza } (65 \pm 1,645 \cdot \frac{15}{\sqrt{36}}) = (60,8875; 69,1125)_{90\%}$$

Ao 90% de confianza, o consumo medio de luz estará comprendido entre 60,8875 e 69,1125 euros

EXERCICIO 5. Estatística e Probabilidade. Un estudo revela que o 70% das persoas dunha poboación segue a serie de televisión A, o 60% segue a serie B e o 30% solo segue a serie A.

a) Que porcentaxe da poboación segue as dúas series?

Sexan os sucesos

A="segue a serie A"; B="segue a serie B"

Datos: $P(A)=0,7$; $P(B)=0,6$; $P(A \cap \bar{B})=0,3$

a) Calculamos $P(A \cap B)$

$$\text{Como } P(A \cap \bar{B}) = P(A) - P(A \cap B) \rightarrow 0,3 = 0,7 - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = 0,4$$

O 40% da poboación segue as dúas series

b) Se eliximos unha persoa ó chou, cal é a probabilidade de que siga algunha das dúas series?

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0,7 + 0,6 - 0,4 = 0,9$$

A probabilidade de que unha persoa siga algunha das dúas series é 0,9=9/10

c) Se eliximos ó chou unha persoa que segue a serie A, cal é a probabilidade de que siga tamén a serie B?

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{0,4}{0,7} = \frac{4}{7}$$

A probabilidade de que siga tamén a serie B se segue a serie A é 4/7

Tamén podemos resolver o exercicio a través de unha táboa:

	B	$\bar{B}$	
A	40	30	70
$\bar{B}$	20	10	30
	60	40	100

EXERCICIO 6. Estatística e Probabilidade. Sábese que a idade dos traballadores nas fábricas de unha zona segue unha distribución normal de desviación típica 10 anos. Cunha mostra de traballadores da zona o intervalo de confianza ao 90% para a media de idade obtido é (39.25, 44.75)

a) Cal foi o tamaño da mostra utilizada?

X=Idade dos traballadores

$\sigma=10$

I.C para μ = idade media : $(\hat{\mu} \pm z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}) = (\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}})_{1-\alpha}$

$$\left(\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 39,25 \text{ e } \left(\bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 44,75 \Rightarrow \bar{x} = \frac{39,25+44,75}{2} = 42 \text{ anos}$$

$$1 - \alpha = 0,90 \Rightarrow \alpha = 0,01 \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 0,005 \Rightarrow 1 - \frac{\alpha}{2} = 0,995 \Rightarrow z_{\frac{\alpha}{2}} = 2,576$$

$$e = z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 44,75 - \bar{x} = 44,75 - 42 = 2,75$$

$$\text{Calculamos } n = (2,576 \cdot 10 / 2,75)^2 = 35,78 \Rightarrow n = 36$$

O tamaño de mostra utilizada foi de 36 traballadores

b) Canto vale a media da mostra?

$$\bar{x} = \frac{39,25+44,75}{2} = 42 \text{ anos}$$

A idade media da mostra é de 42 anos

c) Cal sería o erro cometido a un nivel de confianza do 95%?

$$1 - \alpha = 0,95 \Rightarrow \alpha = 0,05 \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025 \Rightarrow 1 - \frac{\alpha}{2} = 0,975 \Rightarrow z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

$$e = z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 1,96 \cdot 10 / \sqrt{36} = 3,26 \text{ anos}$$

O erro cometido sería de 3,26 anos

EXERCICIO 5. Estatística e Probabilidade. Nunha poboación o 45 % son homes. O 27% desa poboación resulta ser home e lector de prensa deportiva, mentres que un 38.5% é muller e non lectora desa prensa.

a) Das mulleres, que porcentaxe le prensa deportiva?

Sexan os sucesos

H ="home"; M ="muller"; D ="lector prensa deportiva"; $\bar{D}$ ="non lector prensa deportiva"

Datos: $P(H)=0,45$; $P(H \cap D)=0,27$; $P(M \cap \bar{D})=0,385$

Entón tamén podemos calcular $P(M)=1-P(H)=0,55$; $P(D \cap M)=P(M)-P(M \cap \bar{D})=0,55-0,385=0,165$; $P(D)=P(D \cap H)+P(D \cap M)=0,27+0,165=0,435$

Para responder o apartado a) debemos calcular $P(D|M)=\frac{P(D \cap M)}{P(M)}=\frac{0,165}{0,55}=0,3$

Polo tanto o **30% das mulleres le prensa deportiva**

b) Que porcentaxe é muller ou le prensa deportiva?

Calculamos $P(M \cup D)=P(M)+P(D)-P(M \cap D)=0,55+0,435-0,165=0,82$

O **82% é muller ou le prensa deportiva**

c) Dos lectores de prensa deportiva, que porcentaxe son homes?

$$P(H|D)=\frac{P(H \cap D)}{P(D)}=\frac{0,27}{0,435}=0,6206$$

Dos lectores de prensa deportiva o **62,06% son homes**

d) Son incompatibles os sucesos ser home e non ler prensa deportiva? Xustifique a resposta.

Os sucesos ser home e non ler prensa deportiva son incompatibles se $H \cap \bar{D}=\emptyset$, entón $P(H \cap \bar{D})=0$

Calculamos $P(H \cap \bar{D})=P(H)-P(H \cap D)=0,45-0,27=0,18 \neq 0$

Entón os sucesos ser home e non ler prensa deportiva **NON son incompatibles**

Tamén podemos resolver o exercicio a través de unha táboa:

	D	$\bar{D}$	
H	0,27	0,18	0,45
M	0,165	0,385	0,55
	0,435	0,565	1

EXERCICIO 6. Estatística e Probabilidade. Unha compañía de seguros quere determinar que proporción dos seus clientes estaría disposta a aceptar unha subida de tarifas a cambio dun incremento nas súas prestacións. Unha enquisa previa indica que esta proporción está en torno ao 15%.

- a) De que tamaño mínimo debería ser a mostra se se quere estimar dita proporción cun erro inferior a 0,08 e un nivel de confianza do 95%?

p = proporción de clientes disposta a aceptar unha subida

$$e = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} < 0,08$$

$$\hat{p} = 0,15$$

Nivel de confianza : 95% $\rightarrow 1-\alpha = 0,95 \rightarrow z_{\alpha/2} = 1,96$

$$1,96 \sqrt{\frac{0,15 \times 0,85}{n}} < 0,08 \Rightarrow \frac{1,96 \times 0,36}{0,08} < \sqrt{n} \Rightarrow n > 76,53$$

O **tamaño mínimo** da mostra para estimar dita proporción cun erro inferior a 0,08 e un nivel de confianza do 95% debe ser de **77 clientes**.

Finalmente, realízase o estudo cunha mostra de 196 clientes, dos que 37 manifestaron a súa conformidade coa proposta. **b)** Calcule un intervalo de confianza, ao 92%, para a proporción de clientes da compañía que aceptaría dita proposta. Cal é o erro máximo cometido?

O intervalo de confianza para p é da forma $(\hat{p} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}})_{1-\alpha}$

$$\hat{p} = \frac{37}{196} = 0,1887 \approx 0,19$$

Nivel de confianza : 92% $\rightarrow 1-\alpha = 0,92 \rightarrow z_{\alpha/2} = 1,75$

Calculamos o intervalo

$$(0,19 - 1,75 \sqrt{\frac{0,19 \times 0,81}{196}}; 0,19 + 1,75 \sqrt{\frac{0,19 \times 0,81}{196}}) = (0,19 - 0,049; 0,19 + 0,049) = (0,141; 0,239)$$

o I.C ao 92%, para a proporción de clientes que aceptaría a proposta **(0,141;0,239)** $\Leftrightarrow$

(14,1%; 23,9%) _{92%}

$$\text{O erro máximo cometido } e = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} = 0,049 \approx 5\%$$

2021 EXTRAORDINARIA

EXERCICIO 5. Estatística e Probabilidade. O 40% das persoas que visitan o Pórtico da Gloria da Catedral de Santiago son españolas. Sábese ademais que 4 de cada 5 españois están satisfeitos coa visita, mentres que, entre os non españois, non están satisfeitos coa visita o 10%.

- a) Calcule a porcentaxe de persoas satisfeitas coa visita.
- b) Cal é a probabilidade de que unha persoa este satisfeita coa visita e non sexa española?
- c) ¿Son independentes os sucesos “non ser español” e “estar satisfeito ca visita”? Razoe a resposta.

Sexan os sucesos

E = “ser español”; S = “estar satisfeito coa visita”

Datos:

$$P(E)=0,4; P(\bar{E})=0,6$$

$$P(S|E)=4/5=0,8; P(S|\bar{E})=0,9$$

Para responder o apartado a) debemos calcular $P(S) = P(S|E) \cdot P(E) + P(S|\bar{E}) \cdot P(\bar{E}) = 0,8 \cdot 0,4 + 0,9 \cdot 0,6 = 0,86$

A porcentaxe de visitantes satisfeitos coa visita e do 86%

b) Calculamos $P(S \cap \bar{E}) = P(S|\bar{E}) \cdot P(\bar{E}) = 0,9 \cdot 0,6 = 0,54$

c) Os sucesos $\bar{E}$ e S son independentes se se verifica que

$$P(\bar{E} \cap S) = P(\bar{E}) \cdot P(S) \text{ ou se } P(S|\bar{E}) = P(S) \text{ ou se } P(\bar{E}|S) = P(\bar{E})$$

$$P(\bar{E}) \cdot P(S) = 0,6 \cdot 0,86 = 0,516$$

$$P(\bar{E} \cap S) = 0,54$$

Como $P(\bar{E} \cap S) = 0,54 \neq 0,516 = P(\bar{E}) \cdot P(S)$ os sucesos “non ser español” e “estar satisfeito ca visita” non son independentes

EXERCICIO 6. Estatística e Probabilidade. O peso das laranxas para zume recolectadas por un produtor é unha variable aleatoria que se distribúe normalmente cunha media de $\mu = 200$ gramos e unha desviación típica de $\sigma = 50$ gramos.

a) Se tomamos unha mostra aleatoria de $n = 25$ laranxas, ¿cal é a probabilidade de que o seu peso medio estea comprendido entre 175 e 215 gramos?

b) De que tamaño se tomou outra mostra aleatoria se a probabilidade de que o peso medio sexa inferior a 210 gramos é do 97.72%?

X =Peso das laranxas para zume (en gramos)

$$X \sim N(\mu=200, \sigma=50)$$

a) $n=25$

$$\bar{X} \sim N(\mu=200, \sigma=\frac{50}{\sqrt{25}})=N(200, 10)$$

$$P(175 \leq \bar{X} \leq 215) = P\left(\frac{175-200}{10} \leq Z \leq \frac{215-200}{10}\right) = P(-2,5 \leq Z \leq 1,5) = P(Z \leq 1,5) - P(Z < -2,5) =$$

$$0,9332 - (1 - 0,9938) = 0,9270$$

O peso medio da mostra de 25 laranxa estará entre 175g e 215g con unha probabilidade 0,9270

$$b) P(\bar{X} < 210) = 0,9772$$

$$\text{Agora, } \bar{X} \sim N(\mu=200, \sigma=\frac{50}{\sqrt{n}})$$

$$P\left(Z \leq \frac{\frac{210-200}{\frac{50}{\sqrt{n}}}}{\frac{50}{\sqrt{n}}}\right) = 0,9772 \text{ (Mirando nas táboas da distribución Normal) } \frac{10}{\frac{50}{\sqrt{n}}} = 2 \Rightarrow 10 = 2 \cdot 50 / \sqrt{n}$$

$$\Rightarrow 10\sqrt{n} = 100 \Rightarrow n = 100$$

A mostra tomada e de $n=100$ laranxas.

PREGUNTA 5. Estadística y Probabilidad. Sean A y B dos sucesos de un experimento aleatorio tales que $P(A)=0,4$ y $P(\bar{B})=0,7$ y $P(\bar{B}|A)=0,75$. Calcule las siguientes probabilidades:

a) $P(A \cap \bar{B})$; b) $P(A \cup B)$; c) $P(A \cap B)$; d) ¿Son A y B sucesos independientes? Justifique la respuesta.

A e B sucesos. Datos $P(A) = 0,4$

$$P(\bar{B}) = 0,7 \Rightarrow P(B) = 0,3$$

$$P(\bar{B}|A) = 0,75 \Rightarrow P(B|A) = 1 - 0,75 = 0,25$$

$$a) P(A \cap \bar{B}) = P(A) \cdot P(\bar{B}|A) = 0,4 \cdot 0,75 = \mathbf{0,3}$$

$$b) P(A \cup B) = [P(A) + P(B) - P(A \cap B)] = 0,4 + 0,3 - 0,25 \cdot 0,4 = \mathbf{0,6}$$

$$xa \text{ que } P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A) = 0,25 \cdot 0,4$$

$$c) P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A) = 0,4 \cdot 0,25 = 0,1$$

$$d) A \text{ e } B \text{ son sucesos independientes se } P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A) = 0,25 \cdot 0,4 = \mathbf{0,1}$$

$P(A) \cdot P(B) = 0,4 \cdot 0,3 = \mathbf{0,12}$. Son distintos $P(A \cap B)$ e $P(A) \cdot P(B)$, por o tanto A e B **non** son sucesos **independientes**

Tamén podemos resolver a pregunta a través de unha táboa:

	A	$\bar{A}$	
B	0,1	0,2	0,3
$\bar{B}$	0,3	0,4	0,7
	0,4	0,6	1

PREGUNTA 6. Estadística y Probabilidad. La producción diaria de leche, medida en litros, de una granja se puede aproximar por una variable normal de media μ desconocida y desviación típica $\sigma=50$ litros.

a) Determine el tamaño mínimo de muestra para que el correspondiente intervalo de confianza para μ al 95% tenga una amplitud a lo sumo de 8 litros.

b) Se toman los datos de producción de 25 días, calcule la probabilidad de que la media de las producciones obtenidas sea menor o igual a 930 litros si sabemos que $\mu=950$ litros.

PREGUNTA 6. Estatística e Probabilidade.

Producción diaria de leite (en litros)= $X \sim N(\mu, \sigma=50)$

a) para calcular n

Intervalo de Confianza para $\mu : \left(\bar{x} - Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \bar{x} + Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$

Amplitude ao sumo 8 litros: $2Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 2E \leq 8$

$$1-\alpha=0,95 \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025 \Rightarrow 1 - \frac{\alpha}{2} = 0,975 \Rightarrow Z_{\alpha/2} = 1,96$$

$$Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = E = 1,96 \cdot \frac{50}{\sqrt{n}} \leq 4$$

$$n \geq \left(\frac{98}{4} \right)^2 = 600,25 \Rightarrow \text{Tamaño mínimo da mostra 601 días}$$

b) n=25

$X \sim N(\mu=950, \sigma=50)$

$$\bar{X} \sim N(\mu=950, \sigma=\frac{50}{\sqrt{25}})=N(950, 10)$$

$$P(\bar{X} \leq 930) = P\left(Z \leq \frac{930-950}{10}\right) = P(Z \leq -2) = 1 - P(Z \leq 2) = 1 - 0,9772 = 0,0228$$

Solución: A Probabilidade pedida, que a media das producións obtidas sexa menor ou igual a 930 litros, é **0,0228**

PREGUNTA 5. Estadística y probabilidad. Una empresa de transporte decide renovar su flota de vehículos. Para ello encarga 240 vehículos al distribuidor A, 600 al distribuidor B y 360 al distribuidor C. Se sabe que el 10% de los vehículos suministrados por el distribuidor A tienen algún defecto, siendo estas proporciones del 20% y 15% para los distribuidores B y C respectivamente.

Para aceptar o rechazar el pedido la empresa revisa un vehículo elegido al azar del total de vehículos, rechazando todo el pedido si el vehículo tiene algún defecto.

a) Determine el porcentaje de pedidos rechazados.

b) Si el vehículo revisado resulta ser **NO** defectuoso, calcule la probabilidad de que provenga del distribuidor A.

Consideramos os sucesos :

A " vehículo suministrado polo distribuidor A "

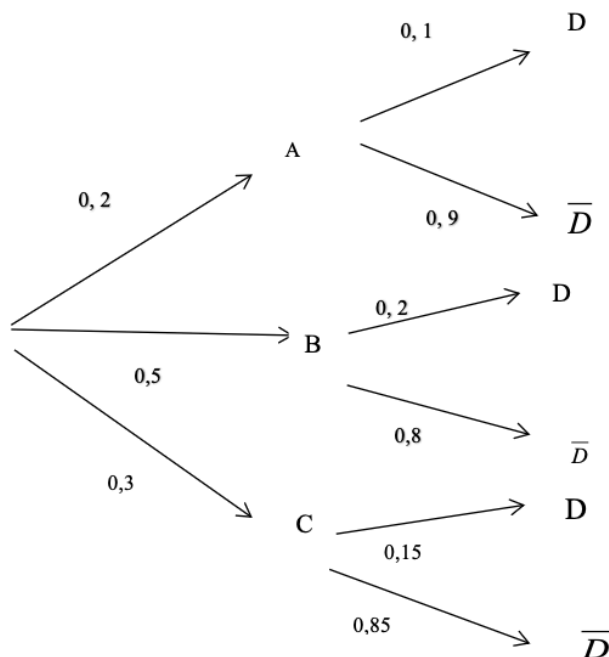
B " vehículo suministrado polo distribuidor B "

C " vehículo suministrado polo distribuidor C "

D " vehículo con algún defecto "

Coñecemos as probabilidades: $P(A) = \frac{240}{1200} = 0,2$; $P(B) = \frac{600}{1200} = 0,5$; $P(C) = \frac{360}{1200} = 0,3$;

$P(D|A) = 0,1$; $P(D|B) = 0,2$; $P(D|C) = 0,15$



a) Prob. Pedida= $P(\text{rexeitar pedido}) = P(D) = P(D|A) \times P(A) + P(D|B) \times P(B) + P(D|C) \times P(C) = 0,2 \times 0,1 + 0,5 \times 0,2 + 0,3 \times 0,15 = 0,165 \rightarrow 16,5\%$

Solución: A porcentaxe de pedidos rexeitados e do 16,5%

b) $P(A|\bar{D}) = P(A \cap \bar{D}) / P(\bar{D}) = ((1-0,1) \times 0,2) / (1-0,165) = 36/167 = 0,2155..$

A probabilidade de que proveña do distribuidor A tendo en conta que non e defectuoso e 0,2155

PREGUNTA 6. Estadística y probabilidad. Una empresa editorial desea conocer el impacto que tendrá la publicación de una nueva obra de un reconocido novelista. Tras entrevistar a 100 personas aficionadas a la lectura, 80 de ellas reconocen que adquirirán esa nueva obra.

a) ¿Con qué nivel de confianza se puede afirmar que la proporción de aficionados a la lectura que adquirirán la obra está entre el 69,7% y el 90,3%?

b) Si se sabe que 8 de cada 10 personas aficionadas a la lectura adquirirán la obra y elegimos una muestra de $n = 144$ de esas personas, calcule la probabilidad de que la proporción de aficionados a la lectura que adquirirán la obra sea superior al 75%.

p = proporción de afeccionados a lectura que adquirirán a obra

a) O intervalo de confianza para p e da forma $(\hat{p} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}})_{1-\alpha} = (0,697, 0,903)$

$$\hat{p} = \frac{80}{100} = 0,8$$

$$0,8 + z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{0,8 \times 0,2}{100}} = 0,903 \rightarrow z_{\alpha/2} \times 0,04 = 0,103 \rightarrow z_{\alpha/2} = 2,575$$

$$\Rightarrow 1 - \alpha/2 = 0,9950 \text{ (táboas)} \rightarrow 1 - \alpha = 0,99$$

Solución: Pódese afirmar cun nivel de confianza do 99%

b) $p = 0,8$ $n=144$

$$\hat{p} = \text{proporción mostral} \in N(\mu=p, \sigma = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}})$$

$$\hat{p} \in N(0,8, 0,03)$$

$$P(\hat{p} > 0,75) = P(Z > \frac{0,75 - 0,8}{0,03}) = P(Z > -1,67) = P(Z < 1,67) = 0,9525$$

Solución: A probabilidade de que a proporción de afeccionados a lectura que adquirirán a obra sexa superior o 75%, para mostras de $n=144$ persoas, e 0,9525

2019 ORDINARIA

3. Os videoxogos que se consumen en Galicia xóganse o 45% en consola e o resto no móbil. Dos que se xogan en consola, o 70% son de acción, o 10% de estratexia e o resto doutras categorías. Dos xogos para móbil, un 25% son de acción, outro 25% de estratexia e o resto doutras categorías.

a) Que porcentaxe dos videoxogos consumidos en Galicia son de acción? b) Elíxese ao azar un xogador que está xogando a un xogo de estratexia cal é a probabilidade de que o estea facendo a través do móbil?

$$A_2 = \text{xogos de estratexia} \rightarrow P(A_2 | C) = 0,1$$

$$A_3 = \text{outros xogos} \rightarrow P(A_3 | C) = 0,2$$

$$\text{Tamén sabemos que: } P(A_1 | M) = 0,25 ; P(A_2 | M) = 0,25 ; P(A_3 | M) = 0,5$$

Calculamos $P(A_1)$

$$P(A_1) = P(A_1 | C) \cdot P(C) + P(A_1 | M) \cdot P(M) = 0,7 \times 0,45 + 0,25 \times 0,55 = 0,4525$$

O 45,25% dos xogos consumidos en Galicia son de acción

$$\text{a) Calculamos } P(M | A_2) = \frac{P(A_2 \cap M)}{P(A_2)} = \frac{P(A_2 | M) \cdot P(M)}{P(A_2)}$$

$$\text{Como } P(A_2) = P(A_2 | M) \cdot P(M) + P(A_2 | C) \cdot P(C) = 0,25 \times 0,55 + 0,1 \times 0,45 = 0,1825$$

$$P(M | A_2) = \frac{0,25 \times 0,55}{0,1825} = 0,7534$$

Táboa

	C	M	Total
A_1	0,315	0,1375	0,4525
A_2	0,045	0,1375	0,1825
A_3	0,09	0,275	0,365
Total	0,45	0,55	1

- Tamén podemos resolvelo a través dun diagrama de árbore

4) Un estudo electoral cunha mostra de 400 electores obtén un intervalo para a proporción de votantes dun partido de [0.23, 0.31]. a) Canto vale a proporción muestral? b) Cal é o nivel de confianza co que se estableceu o intervalo? c) Cal é o erro máximo cometido co intervalo dado?

Exercicio 4

p = proporción votantes dese partido

mostra n = 400

Intervalo para p: (0,23 ,0,31)

a) **proporción muestral:** $\hat{p} = \frac{L_1 + L_2}{2} = \frac{0,23 + 0,31}{2} = 0,27 \rightarrow \hat{p} = 27\%$

Exemplos de resposta / Solucións

CONVOCATORIA DE XUÑO 2019

MATEMÁTICAS APLICADAS CIENCIAS SOCIAIS II (Cód. 40) OPCIÓN A

b) IC para p: $(\hat{p} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}})$

$$(\hat{p} + z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}) = 0,31 = 0,27 + z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{0,27 \times 0,73}{400}} \Rightarrow 0,31 - 0,27 = z_{\alpha/2} \cdot 0,02219 \Rightarrow$$

$$z_{\alpha/2} = \frac{0,04}{0,0222} = 1,8018$$

$$\text{Táboas: } 1 - \alpha/2 = 0,9641 \Rightarrow \alpha/2 = 0,0359 \Rightarrow \alpha = 0,0718 \Rightarrow 1 - \alpha = 0,9282$$

Nivel de confianza $1 - \alpha = 0,9282 \rightarrow 92,82\%$

b) **Erro máximo**

$$e = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} = 1,8018 \times 0,02219 = 0,0399 \rightarrow e \approx 4\%$$

Ou ben mais sinxelo,

$$e = \frac{L_2 - L_1}{2} = \frac{0,31 - 0,23}{2} = 0,04 \rightarrow e \approx 4\%$$

3. Nunha poboación de cada 100 consumidores de auga mineral, 30 consumen a marca A, 25 a marca B e o resto a marca C. Ademais, o 30% de consumidores de A, o 20% de consumidores de B e o 40% de consumidores de C son mulleres. a) Selecciónase ao azar un consumidor de auga mineral desa poboación, cal é a probabilidade de que sexa muller? b) Se se seleccionou unha muller ao azar acha a probabilidade de que consuma a marca B.

Consideramos os sucesos: M = "muller" ; H = "home"

A= "marca A"

B= "marca B"

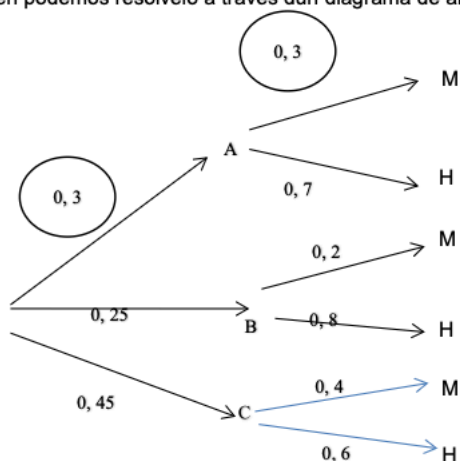
C= "marca C"

Táboa	M	H	Total
A	9	21	30
B	5	20	25
C	18	27	45
Total	32	68	100

a) $P(M) = \frac{32}{100} = 0,32$

b) $P(B|M) = \frac{5}{32} = 0,15625$

- Tamén podemos resolvelo a través dun diagrama de árbore



$P(M|A) = 0,3$

$P(A) = 0,3$

$P(M|B) = 0,2$

$P(B) = 0,25$

$P(M|C) = 0,4$

$P(C) = 0,45$

4. Logo de anos de utilizalo sábese que a puntuación dun test de uso habitual en certa rama industrial segue unha distribución normal de media 74 e desviación típica 16. Nunha empresa decídese realizalo a 100 dos seus empregados. **a)** Cal é a probabilidade de que se obteña unha media muestral superior a 78 puntos, de seguirse a pauta xeral? **b)** E a probabilidade de que a media muestral sexa inferior a 74 puntos?

$X = \text{puntuación test} \quad X \sim N(\mu=74, \sigma = 16)$

$n = 100$

A distribución de $\bar{X} \sim N(\mu=74, \sigma = \frac{16}{\sqrt{100}})$

$$\mathbf{a)} \quad P(\bar{X} > 78) = P(Z > \frac{78-74}{1,6}) = P(Z > 2,5) = 1 - P(Z \leq 2,5)$$

Mirando as táboas da distribución Normal

$$\mathbf{P(\bar{X} > 78) = 1 - 0,9938 = 0,0062}$$

$$\mathbf{b) \quad P(\bar{X} < 74) = 0,5}$$

$$\text{Ou ben a través das táboas: } P(\bar{X} < 74) = P(Z < \frac{74-74}{1,6}) = P(Z < 0) = 0,5$$

2019 EXTRAORDINARIA

3. Nunha cidade, o 20% das persoas que acceden a un centro comercial proceden do centro da cidade, o 45% de barrios periféricos e o resto de pobos próximos. Efectúan algunha compra o 60%, o 75% e o 50% de cada procedencia respectivamente. **a)** Se un determinado día visitan o centro comercial 2000 persoas, cal é o número esperado de persoas que non realiza compras? **b)** Se eliximos unha persoa ao azar que realizou algunha compra nese centro comercial cal é a probabilidade de que proceda dun pobo próximo?

Sexan os sucesos

A_1 ="proceder do centro da cidade"

A_2 ="proceder de barrios periféricos"

A_3 ="proceder de vilas próximas"

C ="realizar compra"

Sabemos que $P(A_1)=0,2$; $P(A_2)=0,45$; $P(A_3)=0,35$

$P(C | A_1)=0,6$; $P(C | A_2)=0,75$; $P(C | A_3)=0,5$

a) $P(\bar{C}) = 1-P(C)$

$$P(C) = P(C | A_1) \times P(A_1) + P(C | A_2) \times P(A_2) + P(C | A_3) \times P(A_3) = 0,6 \times 0,2 + 0,75 \times 0,45 + 0,5 \times 0,35 =$$

↓

Probabilidades Totais $=0,6325 \Rightarrow P(\bar{C}) = 1-0,6325 = 0,3675$

Se visitan o centro 2000 persoas, espérase que **NON compren** $0,3675 \times 2000 = 735$ persoas

(Tamén se podería resolver con un diagrama de árbore)

b) $P(A_3 | C) = \frac{P(A_3 \cap C)}{P(C)} = \frac{P(C | A_3) \times P(A_3)}{P(C)} = \frac{0,5 \times 0,35}{0,6325} = 0,2767$

Se realizou algunha compra a probabilidade de que proceda dunha vila próxima é 0,2767

4. Tomouse unha mostra aleatoria de 100 mozos e medíuselles o nivel de glicosa en sangue obténdose unha media mostral de 105 mg/cm³. Sábese que a desviación típica na poboación é de 15mg/cm³. **a)** Obtén un intervalo de confianza, ao 95%, para o nivel medio da glicosa en sangue na poboación. **b)** Canto vale o erro máximo no intervalo anterior? **c)** Que ocorre co a amplitude do intervalo se o nivel de confianza é do 99%?

X= nivel de glicosa en sangue N($\mu, \sigma=15$)

n = 100; media mostral $\hat{\mu} = 105$

a) Intervalo de Confianza para μ = nivel medio glicosa: $\mu \in (\hat{\mu} \pm z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}) (1-\alpha)$

$1 - \alpha = 0,95 \Rightarrow \alpha = 0,05 \Rightarrow \alpha/2 = 0,025 \Rightarrow 1 - \alpha/2 = 0,975 \rightarrow z_{\alpha/2} = 1,96$ (táboas)

Intervalo:

$$L_1 = 105 - 1,96 \frac{15}{\sqrt{100}} = 105 - 2,94 = 102,06$$

$$L_2 = 105 + 1,96 \frac{15}{\sqrt{100}} = 105 + 2,94 = 107,94$$

Intervalo de confianza para o nivel medio de glicosa (102,06 , 107,94) a un n.c do 95%

b) **Erro máximo?**

$$e = z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 1,96 \frac{15}{\sqrt{100}} = \mathbf{2,94 \text{ mg/cm}^3}$$

$$\text{Ou tamén, } e = L_2 - \hat{\mu} = 107,94 - 105 = \mathbf{2,94 \text{ mg/cm}^3}$$

c) N.c 99%

$$1 - \alpha = 0,99 \Rightarrow \alpha = 0,01 \Rightarrow \alpha/2 = 0,005 \Rightarrow 1 - \alpha/2 = 0,995$$

$z_{\alpha/2} = 2,575$ **A maior n.c maior amplitude de intervalo**

$$e = z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 2,575 \frac{15}{\sqrt{100}} = \mathbf{3,86 \text{ mg/cm}^3} \rightarrow \text{maior amplitude}$$

Intervalo (105- 3,86 , 105+3,86)= (101,14 , 108,86) **a un n.c do 99%** mais amplo que o n.c do 95%

3. Para a construción dun panel luminoso dispónse dun contedor con 200 lámpadas brancas, 150 lámpadas azuis e 250 lámpadas vermellas. A probabilidade de que unha lámpada do contedor non funcione é 0,01 se é branca, 0,02 se é azul e 0,03 se é vermella. Elíxese ao azar unha lámpada do contedor **a)** Calcula a probabilidade de que a lámpada non funcione. **b)** Sabendo que a lámpada elixida funciona, calcula a probabilidade de que dita lámpada non sexa vermella.

Consideramos os sucesos

$$B = \text{lámpada branca} \rightarrow P(B) = \frac{200}{200+150+250} = \frac{200}{600} = \frac{1}{3}$$

$$A = \text{lámpada azul} \rightarrow P(A) = \frac{150}{200+150+250} = \frac{150}{600} = \frac{1}{4}$$

$$V = \text{lámpada vermella} \rightarrow P(V) = \frac{250}{200+150+250} = \frac{250}{600} = \frac{5}{12}$$

$\bar{F}$ = lámpada non funciona

Tamén sabemos que : $P(\bar{F} | B) = 0,01$; $P(\bar{F} | A) = 0,02$; $P(\bar{F} | V) = 0,03$

$$\begin{aligned} \text{a) } P(\bar{F}) &= P(\bar{F} | B) \times P(B) + P(\bar{F} | A) \times P(A) + P(\bar{F} | V) \times P(V) = 0,01 \times \frac{1}{3} + 0,02 \times \frac{1}{4} + 0,03 \times \frac{5}{12} = \\ &= \frac{0,25}{12} = \mathbf{0,020833} \end{aligned}$$

$$\text{b) } P(\bar{V} | F) = 1 - P(V | F) ; P(V | F) = \frac{P(F|V) \times P(V)}{P(F)}$$

$$\text{Calculamos } P(F) = 1 - P(\bar{F}) = 1 - \frac{0,25}{12} = \frac{11,75}{12} \text{ e } P(F|V) = 1 - P(\bar{F} | V) = 1 - 0,03 = 0,97$$

Substituíndo $P(V | F) = 0,4128$

A probabilidade pedida $P(\bar{V} | F) = 1 - 0,4128 = \mathbf{0,5872}$

Tamén podemos resolvelo a través dun diagrama de árbore

4.a) Nunha mostra aleatoria de estudantes $n=25$ de bacharelato, o 75% afirman querer realizar estudos universitarios. Calcula un intervalo de confianza para a proporción de estudantes de bacharelato que queren realizar estudos universitarios cun nivel de confianza do 90%.

b) Se se sabe que 8 de cada 10 estudantes de bacharelato afirman querer realizar estudos universitarios e tomamos unha mostra aleatoria de $n=100$ estudantes, cal é a probabilidade de que a proporción de estudantes da mostra que queren realizar estudos universitarios sexa superior ao 65%?

p = proporción de estudantes que manifestan querer realizar estudos universitarios

mostra $n = 25$

proporción mostral $\hat{p}=0,75$

a) IC para p: $(\hat{p} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}})$ a un n.c $(1-\alpha)$

$$1 - \alpha = 0,90 \Rightarrow \alpha = 0,10 \Rightarrow \alpha/2 = 0,05 \Rightarrow 1 - \alpha/2 = 0,95 \Rightarrow z_{\alpha/2} = 1,645$$

$$L_1 = 0,75 - 1,645 \sqrt{\frac{0,75 \times 0,25}{25}} = 0,75 - 0,14246 = 0,6075$$

$$L_2 = 0,75 + 1,645 \sqrt{\frac{0,75 \times 0,25}{25}} = 0,75 + 0,14246 = 0,8925$$

A proporción de estudantes que manifestan querer realizar estudos universitarios estará entre (0,6075 , 0,8925) a un **Nivel de confianza do 90%**

c) $p=0,8$ $n=100$

A distribución de $\hat{p}$ é $N(p, \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}})$ = $N(0,8, 0,04)$

$$P(\hat{p} > 0,65) = P(Z > \frac{0,65-0,8}{0,04}) = P(Z > -3,75) = P(Z \leq 3,75) = \mathbf{0,9999}$$

2018 ORDINARIA

3. O peso (en gramos) das empanadas que saen dun forno segue unha distribución normal cunha desviación típica de 120 gramos. Se se estableceu o intervalo (1499,9; 1539,1) como intervalo de confianza para a media a partir dunha mostra de 144 empanadas **a)** cal é o valor da media mostral?, con que nivel de confianza se construíu o intervalo? **b)** Cantas empanadas, como mínimo, deberíamos pesar para que o nivel de confianza do intervalo anterior sexa do 99%?

$$\text{Peso} = X \sim N(\mu, \sigma=120)$$

Intervalo de Confianza para μ (1499,9; 1539,1)

$$n = 144$$

$$\text{a) Sabemos que } L_1 = 1499,9 = \bar{x} - Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \quad L_2 = 1539,1 = \bar{x} + Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Entón } \bar{x} = \frac{L_1 + L_2}{2} = \frac{1499,9 + 1539,1}{2} = \frac{3039}{2} = 1519,5 \text{ grs , media mostral}$$

Para calcular o n. c (1 - α)

$$\bar{x} + Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 1539,1 \Rightarrow 1519,5 + Z_{\alpha/2} \cdot \frac{120}{\sqrt{144}} = 1539,1$$

$$10Z_{\alpha/2} = 19,6 \Rightarrow Z_{\alpha/2} = 1,96$$

$$(1 - \frac{\alpha}{2} = 0,975 \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025 \Rightarrow \alpha = 0,05) \rightarrow \text{n.c } 95\%$$

b) para calcular n

$$\text{como n. c } 1 - \alpha = 0,99 \Rightarrow \alpha = 0,01 \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 0,005 \Rightarrow 1 - \frac{\alpha}{2} = 0,995 \Rightarrow Z_{\alpha/2} = 2,575$$

$$\bar{x} + Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 1539,1 \Rightarrow 1519,5 + 2,575 \cdot \frac{120}{\sqrt{n}} = 1539,1$$

$$2,575 + \frac{120}{\sqrt{n}} = 19,6 \Rightarrow n = \frac{120^2 \times 2,575^2}{19,6^2} = 248,54$$

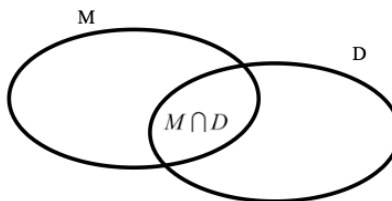
$$n \geq 249 \rightarrow \text{Deberíamos pesar ao menos 249 empanadas}$$

4. Nunha empresa, o 20% dos traballadores son maiores de 30 anos, o 8% desempeña algún posto directivo e o 6% é maior de 30 anos e desempeña algún posto directivo. **a)** Que porcentaxe dos traballadores ten máis de 30 anos e non desempeña ningún cargo directivo? **b)** Que porcentaxe dos traballadores non é directivo nin maior de 30 anos? **c)** Se a empresa ten 100 traballadores, cantos son directivos e non teñen máis de 30 anos?

Sucesos: $M = \text{"maior de 30 anos"}$

$D = \text{"desempeña posto directivo"}$

Datos $P(M) = 0,2$; $P(D) = 0,08$; $P(M \cap D) = 0,06$



$$a) P(M \cap \bar{D}) = P(M) - P(M \cap D) = 0,2 - 0,06 = 0,14 \rightarrow \mathbf{14\%}$$

O 14% dos traballadores teñen mais de 30 anos e non desempeñan postos directivos.

$$b) P(\bar{D} \cap \bar{M}) = P(\overline{D \cup M}) = 1 - P(D \cup M) = 1 - [P(D) + P(M) - P(D \cap M)] =$$

$$= 1 - [0,2 + 0,08 - 0,06] = \mathbf{0,78} .$$

O 78% dos traballadores non son directivos nin maiores de 30 anos

$$c) P(D \cap \bar{M}) = P(D) - P(D \cap M) = 0,08 - 0,06 = 0,02 \Rightarrow \mathbf{2\%}$$

$$100 \times \frac{2}{100} = 2 \rightarrow \text{Dos 100 traballadores, } \mathbf{2 \text{ son directivos e non teñen mais de 30 anos}}$$

Ou tamén a través de unha táboa:

	M	$\bar{M}$	
D	6	2	8
$\bar{D}$	14	78	92
	20	80	100

$$P(M \cap \bar{D}) = \frac{14}{100} \rightarrow \mathbf{14\%}$$

$$P(\bar{D} \cap \bar{M}) = \frac{78}{100} \rightarrow \mathbf{78\%}$$

$$P(D \cap \bar{M}) = \frac{2}{100} \rightarrow 2\% \text{ (2\% de 100)} = \mathbf{2 \text{ persoas}}$$

3. O 30 % das estudantes dun instituto practica baloncesto. De entre as que practican baloncesto, o 40 % practica ademais tenis. De entre as que non practican baloncesto, un cuarto practica tenis. Elixida unha estudante dese instituto ao azar, **a)** Cal é a probabilidade de que practique ambos os deportes? **b)** Cal é a probabilidade de que practique tenis? **c)** Son independentes os sucesos “practicar tenis” e “practicar baloncesto”?

Sucesos: B = “practicar baloncesto”

T = “practicar tenis”

$$P(B) = 0,3 \quad P(T|B) = 0,4 \quad P(T|\bar{B}) = \frac{1}{4} = 0,25$$

a) $P(B \cap T) = P(B) \times P(T|B) = 0,3 \times 0,4 = \mathbf{0,12}$

$$P(T|B) = \frac{P(T \cap B)}{P(B)} \quad P(\bar{B}) = 1 - P(B)$$

b) $P(T) = P(T|B) \times P(B) + P(T|\bar{B}) \times P(\bar{B}) = 0,4 \times 0,3 + 0,25 \times 0,7 = 0,12 + 0,175 = \mathbf{0,295}$

c) B y T independentes se $P(B \cap T) = P(B) \times P(T)$

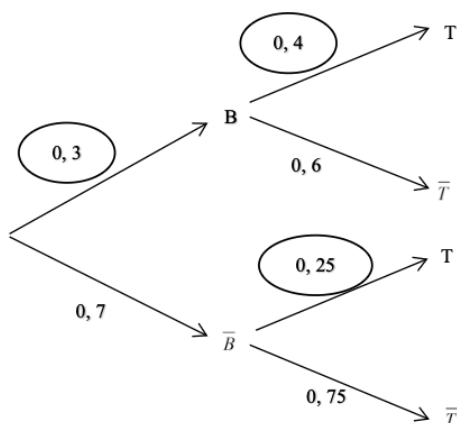
$$P(B \cap T) = 0,12$$

$$P(B) \times P(T) = 0,3 \times 0,295 = 0,0885$$

$P(B \cap T) \neq P(B) \times P(T)$ por o tanto **“practicar tenis” e “practicar baloncesto” non son sucesos independentes.**

(Ou ben vendo que $P(T) \neq P(T|B)$)

- Tamén podemos resolvelo a través dun diagrama de árbore



4. Un consumidor cre que o peso medio dun produto é distinto do que indica o envase. Para estudar este feito, o consumidor toma unha mostra aleatoria simple de 100 produtos nos que se observou un peso medio de 245 g. Suponse ademais que o peso do produto por envase segue unha distribución normal con desviación típica 9 g.

a) Constrúe un intervalo de confianza para o peso medio dese produto ao 95 % de confianza.

b) Cal sería o tamaño muestral mínimo necesario para estimar o verdadeiro peso medio a partir da media mostral cun erro de estimación máximo de 2 g e un nivel de confianza do 90 %?

$X = \text{peso produto por envase } X \sim N(\mu, \sigma = 9)$

$n = 100; \bar{x} = 245$

a) o intervalo de confianza para μ e da forma: $(\bar{x} - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \bar{x} + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}})_{1-\alpha}$

$$1 - \alpha = 0,95 \Rightarrow 1 - \alpha/2 = 0,975 \rightarrow z_{\alpha/2} = 1,96$$

$$L_1 = 245 - 1,96 \times \frac{9}{\sqrt{100}} = 245 - 1,764 = 243,236$$

$$L_2 = 245 + 1,96 \times \frac{9}{\sqrt{100}} = 245 + 1,764 = 246,764$$

O intervalo pedido é (243,236 , 246,764)_{95%}

b) Calculamos n , tamaño de mostra, a un n , c 90% cun erro máximo de 2 g

$$\text{erro} = e = z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq 2$$

$$1 - \alpha = 0,9 \Rightarrow 1 - \alpha/2 = 0,95 \rightarrow z_{\alpha/2} = 1,645$$

$$1,645 \cdot \frac{9}{\sqrt{n}} \leq 2 \Rightarrow \sqrt{n} \geq \frac{1,645 \times 9}{2} \Rightarrow n \geq \frac{1,645^2 \times 9^2}{2^2} = 54,797 \Rightarrow n \geq 55$$

Necesitaríase un **tamaño de mostra de ao menos 55** produtos.

2018 EXTRAORDINARIA

3. Nunha empresa, o 30 % dos empregados son mulleres e o 70 % restante son homes. Das mulleres, o 80 % teñen contrato indefinido, mentres que do grupo dos homes, só o 70 % ten ese tipo de contrato. **a)** Calcula a porcentaxe de persoas da devandita empresa que ten contrato indefinido. **b)** Se un empregado ten contrato indefinido obtén a probabilidade de que sexa muller. **c)** ¿Son independentes os sucesos “ser home” e “ter contrato indefinido”?

Sexan os sucesos		CI	$\overline{CI}$	
CI “ ter contrato indefinido ”				
H “ ser home ”	H	49	21	70%
M “ ser muller ”	M	24	6	30%
		73	27	100

$$a) P(CI) = \frac{49}{100} + \frac{24}{100} \Rightarrow 73\%$$

$$b) P(M | CI) = \frac{P(M \cap CI)}{P(CI)} = \frac{\frac{24}{100}}{\frac{73}{100}} = \frac{24}{73} = 0,32877$$

c) Son independentes os sucesos CI e H se

$$P(H \cap CI) = P(H) \times P(CI)$$

$$P(H \cap CI) = P(H) \quad P(CI | H) = 0,7 \times 0,7 = 0,49$$

$$P(H) = 0,7; P(CI) = 0,73; P(H) \times P(CI) = 0,511$$

$$P(H \cap CI) = 0,49 \neq P(H) \times P(CI) = 0,511$$

Os sucesos “**ser home**” e “**ter contrato indefinido**” NON SON independentes.

4. Nun estanque deséxase estimar a porcentaxe de peixes dourados. Para iso, tómasse unha mostra aleatoria de 700 peixes e atópase que exactamente 70 deles son dourados.

a) Acha, cun nivel de confianza do 99 %, un intervalo para estimar a proporción de peixes dourados no estanque b) No intervalo anterior, canto vale o erro de estimación? c) Considerando dita mostra, que lle ocorrería ao erro de estimación se aumentase o nivel de confianza? Xustifica a resposta.

p = proporción peixes dourados

$$n = 700; \hat{p} = \frac{70}{700} = 0,1$$

$$\text{a) IC para } p: (\hat{p} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}})$$

$$1 - \alpha = 0,99 \Rightarrow \alpha = 0,01 \Rightarrow \alpha/2 = 0,005 \Rightarrow 1 - \alpha/2 = 0,995$$

$$z_{\alpha/2} = 2,575 \begin{cases} 2,57 \\ 2,58 \end{cases}$$

$$L_1 = 0,1 - 2,575 \sqrt{\frac{0,1 \times 0,9}{700}} = 0,1 - 2,575 \times 0,011339 = 0,0708$$

$$L_2 = 0,1 + 2,575 \times 0,011339 = 0,1292$$

O intervalo de confianza para a proporción e $IC(0,0708, 0,1292)$
7,07% 12,92%

A un nivel de confianza do 99% a proporción de peixes dourados estará entre 7,07% e 12,92%

$$\text{b) } e = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} = 2,575 \times 0,011339 = 0,0292 \rightarrow e = 2,92\%$$

$$\text{c) n.c.} = 1 - \alpha = 0,99 \Rightarrow z_{\alpha/2} > 2,575 \Rightarrow e = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \text{ aumenta.}$$

(Ou ben calculando de novo o valor do erro)

3. Nunha poboación de cada 200 consumidores dunha bebida isotónica 60 consumen a marca A, 50 a marca B e o resto a marca C. Ademais, o 30% de consumidores de A, o 20% de consumidores de B e o 40% de consumidores de C son mozos. a) Selecciónase ao azar un consumidor de dita bebida nesa poboación, cal é a probabilidade de que sexa mozo? b) Se se seleccionou un mozo acha a probabilidade de que consuma a marca B. c) Son independentes os sucesos “ser mozo” e “consumir a marca A”?

Sexan os sucesos M: Mozo e A, B, C marcas respectivas

	A	B	C	
M	18	10	36	64
$\overline{M}$	42	40	54	136
	60	50	90	200

$$a) P(M) = \frac{64}{200} = 0,32$$

$$b) P(B | M) = \frac{P(B \cap M)}{P(M)} = \frac{10}{64} = 0,15625$$

$$P(A) = \frac{60}{200} = 0,3 \quad P(M | A) = 0,3$$

$$P(B) = \frac{50}{200} = 0,25 \quad P(M | B) = 0,2$$

$$P(C) = \frac{90}{200} = 0,45 \quad P(M | C) = 0,4$$

$$a) P(M) = P(M | A) \times P(A) + P(M | B) \times P(B) + P(M | C) \times P(C) = 0,3 \times 0,3 + 0,2 \times 0,25 + 0,4 \times 0,45 = 0,09 + 0,05 + 0,18 = 0,32$$

$$b) P(B | M) = \frac{P(B \cap M)}{P(M)} = \frac{P(B) \times P(M | B)}{P(M)} = \frac{0,2 \times 0,25}{0,32} = 0,15625$$

c) Son M e A sucesos independentes?

$$A \text{ e } M \text{ independentes} \begin{cases} P(A \cap M) = P(A) \times P(M) \\ \text{ou} & P(M | A) = P(M) \\ \text{ou} & P(A | M) = P(A) \end{cases}$$

$$P(A \cap M) = P(A) \times P(M | A) = 0,3 \times 0,3 = 0,09$$

$$P(M) = 0,32; \quad P(A) = 0,3 \quad P(A \cap M) \neq P(A) \times P(M)$$

Os sucesos M e A no son independentes

4. Nunha empresa quérese racionalizar o gasto en teléfono móbil dos seus axentes comerciais. Para iso faise un estudo sobre unha mostra dos devanditos axentes e obtense: "cunha confianza do 95%, a media do gasto mensual en teléfono móbil está entre 199,71 e 220,29 euros". Supoñendo que o gasto en teléfono móbil é unha variable normal **a)** Calcula o gasto medio mostral e o erro cometido na estimación. **b)** Se a desviación típica é de 42 euros, que tamaño ten a mostra?

$$\text{I.C para } \mu = \text{gasto medio: } (199,71, 220,29)_{95\%} = (\hat{\mu} \pm z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}})$$

$$\text{a) } \hat{\mu} = \frac{L_1 + L_2}{2} = \frac{199,71 + 220,29}{2} = \mathbf{210 \text{ € gasto medio}}$$

$$e = z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = L_2 - \hat{\mu} = 220,29 - 210 = \mathbf{10,29 \text{ €}}$$

$$\text{b) } X = \text{gasto en teléfono} \in N(\mu, \sigma = 42)$$

$$1 - \alpha = 0,95 \Rightarrow \alpha = 0,05 \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025 \Rightarrow 1 - \frac{\alpha}{2} = 0,975 \Rightarrow z_{\alpha/2} = 1,96$$

$$e = z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 10,29 ; 10,29 = 1,96 \frac{42}{\sqrt{n}} \Rightarrow n = \frac{1,96^2 \times 42^2}{10,29^2} = 64$$

$$\underbrace{e}_{\frac{z_{\alpha/2}^2 \cdot \sigma^2}{n}} = 10,29 ; 10,29 = 1,96 \frac{42}{\sqrt{n}} \Rightarrow n = \frac{1,96^2 \times 42^2}{10,29^2} = 64$$

$$\mathbf{n = \text{tamaño mostra} = 64}$$

2017 ORDINARIA

3. Segundo certo estudo do departamento de vendas duns grandes almacéns, o 30% dos seus clientes son homes, o 25% dos seus clientes adquiren algún produto do departamento de electrónica e o 40% dos que adquiren algún produto do departamento de electrónica son mulleres.

- ¿Que porcentaxe dos seus clientes son mulleres e adquiren algún produto do departamento de electrónica?
- Se un cliente elixido ao azar é home, calcula a probabilidade de que non adquira algún produto do departamento de electrónica.

Sexan os sucesos:

"H": un cliente, elixido ao azar, é home; "M": un cliente, elixido ao azar, é muller; "A": un cliente, elixido ao azar, adquire algún produto do departamento de electrónica.

Datos: $P(H) = 0.3$; $P(A) = 0.25$; $P(M/A) = 0.4$.

- Formular a probabilidade pedida: $P(M \cap A)$ **0.25 puntos**.
- Expresión da probabilidade anterior e resultado $P(M \cap A) = P(A) \cdot P(M/A) = 0.25 \cdot 0.4 = 0.1$ **0.50 puntos**.
- Expresar o resultado coma porcentaxe, respondendo á pregunta do exercicio:
"O 10% dos clientes son mulleres e adquiren algún produto do departamento de electrónica" **0.25 puntos**.

Exercicio 4. (A puntuación máxima deste exercicio é 2 puntos)

Unha empresa informática lanzou ao mercado un produto do que sabe que a súa vida útil, en anos, segue unha distribución normal de media μ e desviación típica $\sigma = 1.6$ anos.

- 0.75 puntos.** Para unha mostra aleatoria de 100 produtos, a vida media útil foi de 4.6 anos. Calcula un intervalo do 95% de confianza para estimar a vida media útil do produto. Interpreta o intervalo obtido.

- Sexa X : vida útil, en anos, dun produto informático.

Sabemos que

$$X \sim N(\mu, \sigma = 1.6)$$

$$\downarrow n=100$$

$\bar{X}$ media muestral: vida media útil, en mostras de 100 produtos $\xrightarrow{\text{valor particular do estatístico para a mostra dada}} \bar{x} = 4.6$ anos

- Os estatísticos L_1 e L_2 , extremo esquerdo e dereito, respectivamente, do intervalo de confianza pedido, avaliados para a mostra dada son.

$$L_1: \bar{X} - z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \rightarrow 4.6 - 1.96 \cdot \frac{1.6}{\sqrt{100}} = 4.6 - 0.3136 = 4.2864 \text{ } \mathbf{0.25 \text{ puntos}}$$

$$L_2: \bar{X} + z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \rightarrow 4.6 + 1.96 \cdot \frac{1.6}{\sqrt{100}} = 4.6 + 0.3136 = 4.9136 \text{ } \mathbf{0.25 \text{ puntos}}$$

"Estímase a vida media útil do produto informático entre, aproximadamente, 4.29 anos e 4.91 anos, cun 95% de confianza" (máximo erro cometido nesta estimación 0.31 anos) **0.25 puntos**.

- 1.25 puntos.** Supoñamos que a vida útil do produto segue unha distribución $N(4.6, 1.6)$ e tómate unha mostra aleatoria de 64 produtos. Calcula a probabilidade de que a vida media útil da mostra estea entre 4.25 e 4.95 anos.

- Determinamos a distribución da media muestral:

$$\bar{X}: \text{media muestral} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) \equiv N\left(4.6, \frac{1.6}{\sqrt{64}}\right) \equiv N(4.6, 0.2) \text{ } \mathbf{0.25 \text{ puntos.}}$$

- Formular a probabilidade pedida: $P(4.25 < \bar{X} < 4.95)$ **0.25 puntos**.
- Tipificación: $P(4.25 < \bar{X} < 4.95) = P\left(\frac{4.25 - 4.6}{0.2} < Z < \frac{4.95 - 4.6}{0.2}\right) = P(-1.75 < Z < 1.75)$ **0.25 puntos**.
- Paso a táboas: $P(-1.75 < Z < 1.75) = 2P(Z < 1.75) - 1$ **0.25 puntos**.
- Resultado: $P(4.25 < \bar{X} < 4.95) = P(-1.75 < Z < 1.75) = 2P(Z < 1.75) - 1 = 2 \cdot 0.9599 - 1 = 0.9198 \approx 0.92$ **0.25 puntos**.

Exercicio 3. (A puntuación máxima deste exercicio é 2 puntos)

Un artigo distribuído en tres marcas distintas A , B e C véndese nun supermercado. Obsérvase que o 30% das vendas diarias do artigo son da marca A , o 50% son da marca B e o resto son da marca C . Sábese ademais que o 60% das vendas da marca A realízase pola mañá, o 55% das vendas da marca B pola tarde e o 40% da marca C véndese pola mañá.

(a) **1 punto.** *Calcula a porcentaxe de vendas do artigo efectuadas pola mañá.*

Sexan os sucesos: " A , B e C ", un artigo seleccionado ao azar é da marca A , B e C , respectivamente.
" M " un artigo seleccionado ao azar véndese pola mañá.
" T " un artigo seleccionado ao azar véndese pola tarde.

As probabilidades que nos dan no enunciado son:

$$P(A) = 0.3; \quad P(B) = 0.5; \quad P(C) = 0.2.$$

$$P(M/A) = 0.6; \quad P(T/B) = 0.55; \quad P(M/C) = 0.4.$$

- Aplicar o teorema das probabilidades totais, identificando cada unha das probabilidades do enunciado:

$$\underbrace{P(M)}_{\mathbf{0.25 \text{ puntos}}} = P(A \cap M) + P(B \cap M) + P(C \cap M) = \underbrace{0.3 \cdot 0.6 + 0.5 \cdot (1 - 0.55) + 0.2 \cdot 0.4}_{\mathbf{0.50 \text{ puntos}}} = 0.485$$

- Responder a pregunta da porcentaxe pedida:

"O 48.5% das vendas do artigo efectúanse pola mañá" **0.25 puntos.**

(b) **1 punto.** *Se a venda se efectuou pola tarde, calcula a probabilidade de que o artigo sexa da marca C .*

- Formular a probabilidade pedida: $P(C/T)$ **0.25 puntos**

- Expresión da probabilidade anterior e resultado:

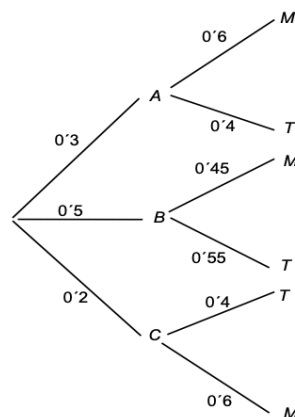
$$P(C/T) = \frac{P(C \cap T)}{P(T)} = \frac{0.2 \cdot (1 - 0.4)}{1 - 0.485} = \frac{0.12}{0.515} \approx 0.233.$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{\mathbf{0.50 \text{ puntos}}} \quad \underbrace{\hspace{5em}}_{\mathbf{0.25 \text{ puntos}}}$

- No caso de facelo coa árbore a puntuación sería:

0.75 puntos pola árbore ben feita e despois

- (a) $\left\{ \begin{array}{l} \text{Cálculos no teorema das probabilidades totais } \mathbf{0.25 \text{ puntos}} \\ \text{Expresión da porcentaxe pedida } \mathbf{0.25 \text{ puntos}} \end{array} \right.$
- (b) $\left\{ \begin{array}{l} \text{Formular a probabilidade pedida } \mathbf{0.25 \text{ puntos}} \\ \text{Probabilidade condicionada e resultado final } \mathbf{0.50 \text{ puntos}} \end{array} \right.$



Exercicio 4. (A puntuación máxima deste exercicio é 2 puntos)

Como resultado dunha enquisa na que se utilizou o suposto de máxima indeterminación ($p = 1 - p = 1/2$) afirmase que, cun 97,56% de confianza, a porcentaxe de individuos dunha poboación que considera o alcol e/ou as drogas como causa principal dos accidentes de tráfico, está entre o 57,5% e o 62,5%.

(a) **1'25 puntos.** *Calcula o número de individuos desa poboación aos que se lles realizou a enquisa.*

Sexa

"p : proporción de individuos da poboación, que considera o alcol e/ou as drogas como causa principal dos accidentes de tráfico". **Parámetro poboacional descoñecido**

- Como resultado da enquisa na que se utilizou o suposto de máxima indeterminación, temos que o máximo erro que cometeron na estimación do intervalo ven dado por:

$$E = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{1}{4n}}$$

- Como consecuencia do intervalo que obtiveron (baixo ese principio), o radio do intervalo foi $\frac{0'625 - 0'575}{2} = 0'025$ é dicir, que cometeron un erro na estimación dun 2,5% **0'25 puntos.**
- Calculamos, para unha confianza do 97'56%, $z_{\alpha/2} = z_{0'0122} = 2'25$ **0'25 puntos.**

- Resolver $z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{1}{4n}} = 2'25 \sqrt{\frac{1}{4n}} = 0'025 \Rightarrow n = 2025$ **0'50 puntos.**

- Responder no contexto do exercicio:

"A enquisa realizóuselles a 2025 individuos desa poboación" **0'25 puntos.**

(b) **0'75 puntos.** *Dos que se lles realizou a enquisa, ¿cantos contestaron que a causa principal dos accidentes é o alcol e/ou as drogas?*

p : proporción de individuos da poboación, que considera o alcol e / ou as drogas como causa principal dos accidentes de tráfico

$\downarrow n = 2025$

X : número de individuos, en mostras de 2025 individuos, que considera o alcol e / ou as drogas como causa principal dos accidentes de tráfico $\xrightarrow[\text{valor particular para a mostra dada}]{}$ x

$\hat{P}$: proporción de individuos, en mostras de 2025 individuos, que considera o alcol e / ou as drogas como causa principal dos accidentes de tráfico $\xrightarrow[\text{valor particular para a mostra dada}]{}$ $\hat{p} = \frac{x}{2025}$

- Calcular o valor da proporción muestral $\hat{p} = \frac{0'575 + 0'625}{2} = 0'6$ **0'25 puntos.**

- Calcular o 60% de 2025 = 1215, ou así $\hat{p} = \frac{x}{n} = \frac{x}{2025} = 0'6 \Rightarrow x = 1215$ **0'25 puntos.**

"Contestaron que o alcol e/ou as drogas son a causa principal dos accidentes de tráfico 1215 individuos, da mostra de 2025 enquisados" **0'25 puntos.**

2017 EXTRAORDINARIA

Exercicio 3. (A puntuación máxima deste exercicio é 2 puntos)

O 60% dos individuos dunha poboación está vacinado contra certa enfermidade. Durante unha epidemia sábese que o 20% contraeu a enfermidade e que o 3% está vacinado e contraeu a enfermidade.

(a) **1 punto.** *Calcula a porcentaxe de individuos que contraeu a enfermidade, entre os que non están vacinados.*

Sexan os sucesos "*V un individuo da poboación, seleccionado ao azar, está vacinado contra certa enfermidade*"
 "*C un individuo da poboación, seleccionado ao azar, contraeu a enfermidade*"

Datos $P(V) = 0.6$, $P(C) = 0.2$, $P(V \cap C) = 0.03$.

Cos datos que nos dan, podemos construír a táboa de continxencia

– Pola táboa **0.50 puntos.**

	V	$\bar{V}$	
C	3	17	20
$\bar{C}$	57	23	80
	60	40	100

– Formular a probabilidade pedida: $P(C/\bar{V})$ **0.25 puntos.**

– Cálculo da probabilidade anterior $P(C/\bar{V}) = \frac{17}{40} = 0.425$ e expresar o resultado obtido coma porcentaxe "O 42.5% dos non vacinados, contraeu a enfermidade" **0.25 puntos.**

(b) **1 punto.** *Calcula a porcentaxe de individuos vacinados, entre os que contraeron a enfermidade. Xustifica se os sucesos "estar vacinado" e "contraer a enfermidade" son dependentes ou independentes.*

– Formular a probabilidade pedida: $P(V/C)$ **0.25 puntos.**

– Obter o resultado e expresalo en porcentaxe: $P(V/C) = \frac{3}{20} = 0.15$

"O 15% dos que contraeron a enfermidade, estaban vacinados" **0.25 puntos.**

– Xustificar que os sucesos son dependentes, por exemplo, coa definición

$$\left. \begin{array}{l} P(V/C) = 0.15 \\ P(V) = 0.6 \end{array} \right\} \Rightarrow P(V/C) \neq P(V) \text{ } \mathbf{0.25 \text{ puntos.}}$$

"Os sucesos "estar vacinado" e "contraer a enfermidade" son sucesos dependentes" **0.25 puntos.**

Se non se fai uso da táboa, no apartado (a) teríamos:

– Formular a probabilidade pedida: $P(C/\bar{V})$ **0.25 puntos.**

– Expresión da probabilidade anterior e resultado:

$$P(C/\bar{V}) = \frac{P(C \cap \bar{V})}{P(\bar{V})} = \frac{P(C) - P(V \cap C)}{1 - P(V)} = \frac{0.2 - 0.03}{0.4} = 0.425.$$

0.50 puntos

– Expresar o resultado obtido coma porcentaxe "O 42.5% dos non vacinados, contraeu a enfermidade" **0.25 puntos.**

O apartado (b) valorárase igual que antes.

Exercicio 4. (A puntuación máxima deste exercicio é 2 puntos)

- (a) **1 punto.** Nunha mostra aleatoria de 200 clientes dun centro comercial, 150 efectúan as súas compras utilizando a tarxeta propia do centro. Calcula un intervalo do 95% de confianza para a proporción de clientes que efectúan as compras utilizando a tarxeta propia do centro. Interpreta o intervalo obtido.

Sexan:

" p : proporción de clientes dun centro comercial, que para as súas compras utiliza a tarxeta propia do centro"

" $\hat{P}$: proporción de clientes que utilizan a tarxeta propia do centro, en mostras de 200 clientes"

- O valor particular do estatístico $\hat{P}$ para a mostra dada é $\hat{p} = \frac{150}{200} = 0.75$ **0.25 puntos.**

- Calcular numericamente os extremos do intervalo de confianza pedido

$$L_1: \hat{p} - z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \xrightarrow{\text{valor particular para a mostra dada}} 0.75 - 1.96 \sqrt{\frac{0.75 \cdot 0.25}{200}} \cong 0.69 \text{ **0.25 puntos.**}$$

$$L_2: \hat{p} + z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \xrightarrow{\text{valor particular para a mostra dada}} 0.75 + 1.96 \sqrt{\frac{0.75 \cdot 0.25}{200}} \cong 0.81 \text{ **0.25 puntos.**}$$

- Interpretar o intervalo obtido:

"Cun 95% de confianza, nese centro comercial entre o 69% e o 81% (aproximadamente) dos seus clientes utilizan para as súas compras a tarxeta propia do centro" **0.25 puntos.**

- (b) **1 punto.** Se se sabe que 8 de cada 10 clientes do centro comercial utilizan para as súas compras a tarxeta propia do centro e tomamos unha mostra aleatoria de 100 clientes, ¿cal é a probabilidade de que a proporción de clientes da mostra que utilizan a tarxeta propia do centro sexa superior a 0,75?

Coñecemos o valor da proporción poboacional $p = \frac{8}{10} = 0.8$ e, neste caso, a proporción muestral é

" $\hat{P}$: proporción de clientes que utilizan a tarxeta propia do centro, en mostras de 100 clientes"

- Determinar a distribución da proporción muestral $\hat{P}$:

$$\hat{P} \sim N\left(p, \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}\right) \cong N\left(0.8, \sqrt{\frac{0.8 \cdot 0.2}{100}}\right) = N(0.8, 0.04) \text{ **0.25 puntos.**}$$

- Formular a probabilidade pedida $P(\hat{P} > 0.75)$ **0.25 puntos.**

- Tipificación $P(\hat{P} > 0.75) = P\left(Z > \frac{0.75 - 0.8}{0.04}\right) = P(Z > -1.25)$ **0.25 puntos.**

- Uso das táboas e resultado $P(\hat{P} > 0.75) = P(Z > -1.25) = P(Z < 1.25) = 0.8944$ **0.25 puntos.**

Exercicio 3. (A puntuación máxima deste exercicio é 2 puntos)

Unha multinacional realiza operacións comerciais en tres mercados A, B e C. O 20% das operacións corresponden ao mercado B e nos mercados A e C realiza o mesmo número de operacións. Prodúcese atrasos no pago no 15%, 10% e 5% das operacións realizadas nos mercados A, B e C, respectivamente.

(a) **1 punto.** Calcula a porcentaxe de operacións da multinacional nas que se producen atrasos no pago.

Sexan os sucesos:

“A, B e C”, a multinacional realiza operacións comerciais nos mercados A, B e C, respectivamente.

“R” prodúcese atraso no pago.

As probabilidades que nos dan no enunciado son:

$$P(A)=0'4; \quad P(B)=0'2; \quad P(C)=0'4.$$

$$P(R/A)=0'15; \quad P(R/B)=0'10; \quad P(R/C)=0'05.$$

- Aplicar o teorema das probabilidades totais, identificando cada unha das probabilidades do enunciado:

$$P(R) = P(A \cap R) + P(B \cap R) + P(C \cap R) = 0'4 \cdot 0'15 + 0'2 \cdot 0'1 + 0'4 \cdot 0'05 = 0'1$$

0'25 puntos

0'50 puntos

- Responder a pregunta da porcentaxe pedida:

“No 10% das operacións comerciais da multinacional prodúcese atrasos no pago” **0'25 puntos.**

(b) **1 punto.** ¿Que porcentaxe das operacións nas que se atrasou o pago foron realizadas no mercado A?

- Formular a probabilidade pedida: $P(A/R)$ **0'25 puntos**

- Expresión da probabilidade anterior e resultado:

$$P(A/R) = \frac{P(A \cap R)}{P(R)} = \frac{0'4 \cdot 0'15}{0'1} = 0'6$$

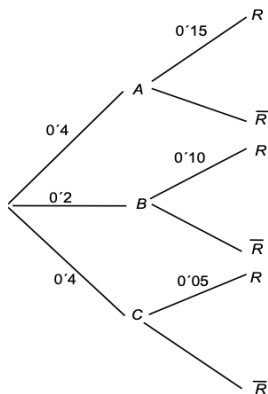
0'50 puntos

- Responder a pregunta da porcentaxe pedida:

“O 60% das operacións comerciais nas que se atrasou o pago, foron realizadas no mercado A” **0'25 puntos.**

- No caso de facelo coa árbore a puntuación sería:

0'75 puntos pola árbore ben feita e despois



- (a) $\left\{ \begin{array}{l} \text{Cálculos no teorema das probabilidades totais } \mathbf{0'25 \text{ puntos}} \\ \text{Expresión da porcentaxe pedida } \mathbf{0'25 \text{ puntos}} \end{array} \right.$
- (b) $\left\{ \begin{array}{l} \text{Formular a probabilidade pedida } \mathbf{0'25 \text{ puntos}} \\ \text{Expresión da probabilidade anterior e porcentaxe pedida } \mathbf{0'50 \text{ puntos}} \end{array} \right.$

Exercicio 4. (A puntuación máxima deste exercicio é 2 puntos)

O tempo de formación, en horas, que necesita un empregado dunha empresa para poder traballar nunha nova planta segue unha distribución $N(\mu, \sigma = 15)$.

- (a) **1 punto.** Elixida unha mostra de 36 empregados da empresa, obtense o intervalo de confianza (321,1, 330,9) para a media μ . Calcula o tempo medio de formación dos empregados da mostra e o nivel de confianza co que se construíu o intervalo.

Definimos X : tempo de formación, en horas, dun empregado da empresa.

Sabemos que

$$X \sim N(\mu, \sigma = 15)$$

$$\downarrow n = 36$$

$\bar{X}$ media muestral: tempo medio de formación, en mostras de 36 empregados $\xrightarrow[\text{valor particular do estatístico para a mostra dada}]{\quad} \bar{x}?$

- Expresión dos extremos do intervalo de confianza para a media poboacional μ e cálculo do valor observado da media mostral $\bar{x}$:

$$\begin{cases} \bar{x} - z_{\alpha/2} \cdot \frac{15}{\sqrt{36}} = 321'1 \\ \bar{x} + z_{\alpha/2} \cdot \frac{15}{\sqrt{36}} = 330'9 \end{cases} \Rightarrow \bar{x} = \frac{321'1 + 330'9}{2} = 326 \text{ 0'25 puntos}$$

O tempo medio de formación na mostra de 36 empregados é de 326 horas.

- Identificar o radio do intervalo co valor numérico que lle corresponde $z_{\alpha/2} \cdot \frac{15}{\sqrt{36}} = 4'9$ **0'25 puntos**.
- Despejar e calcular o valor do punto crítico $z_{\alpha/2} = 1'96$ **0'25 puntos**.
- Uso da táboa e obter o nivel de confianza $1 - \alpha = 0'95$, sendo o intervalo dun 95% de confianza **0'25 puntos**.