Probabilidad

14

CLAVES PARA EMPEZAR

1. Página 276

a)

Color de coche	f_i	h_i
Rojo	20	0,2
Blanco	25	0,25
Verde	30	0,3
Amarillo	5	0,05
Azul	20	0,2
TOTAL	100	1

b) Eran de color amarillo un 5 % de los coches que han pasado por el cruce.

2. Página 276

a) m.c.m. (3, 4) = 12 $\rightarrow \frac{2}{3}=\frac{8}{12}, \frac{3}{4}=\frac{9}{12} \rightarrow \frac{2}{3}<\frac{3}{4}$

b) m.c.m. (11, 17) = 187 $\rightarrow \frac{24}{11}=\frac{408}{187}, \frac{36}{17}=\frac{396}{187} \rightarrow \frac{24}{11}>\frac{36}{17}$

c) m.c.m. (55, 110) = 110 $\rightarrow \frac{14}{55}=\frac{28}{110}, \frac{28}{110} \rightarrow \frac{14}{55}=\frac{28}{110}$

VIDA COTIDIANA

EL DNI ELECTRÓNICO. Página 277

El DNI puede terminar en 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Todas las cifras tienen la misma probabilidad, y hay 5 cifras pares de 10 totales. Por tanto, la probabilidad de que el DNI sea par es $\frac{5}{10}=0{,}5$.

RESUELVE EL RETO

RETO 1. Página 278

Tiene 4 sucesos distintos. Sean A y B los sucesos elementales. Los sucesos serán, $\varnothing$, A, B, $E=\{A, B\}$.

ACTIVIDADES

1. Página 278

a) Aleatorio
b) Determinista
c) Aleatorio
d) Determinista
e) Aleatorio
f) Aleatorio
g) Determinista

2. Página 278

a) El espacio muestral tiene 8 sucesos elementales.

E = {tarjeta 1, tarjeta 2, tarjeta 3, tarjeta 4, tarjeta 5, tarjeta 6, tarjeta 7, tarjeta 8}

b) El espacio muestral tiene 4 sucesos elementales.

E = {2 céntimos, 5 céntimos, 10 céntimos, 20 céntimos}

c) El espacio muestral tiene 11 sucesos elementales.

$E = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$

3. Página 278

a) El espacio muestral tiene 3 sucesos elementales: $E = \{0, 1, 2\}$

b) Respuesta abierta. Por ejemplo: un suceso compuesto es que el resto sea mayor que 0.

c) Respuesta abierta. Por ejemplo: un suceso que no sea el conjunto vacío cuyo resto sea mayor que 0.

4. Página 279

$A \cup B =$ «as de oros, as de copas, as de espadas, as de bastos, dos de bastos, tres de bastos, cuatro de bastos, cinco de bastos, seis de bastos, siete de bastos, sota de bastos, caballo de bastos, rey de bastos»

$A \cap B =$ «Salir as de bastos»

A y B son compatibles porque la intersección es no vacía.

5. Página 279

$\overline{A} =$ «No salir as» $\overline{B} =$ «No salir bastos»

Son compatibles porque es posible que la carta extraída no sea ni as ni de bastos.

6. Página 279

a) $A \cup A = A$

b) $A \cap A = A$

7. Página 279

No es cierto. Si A es el contrario de B, entonces $\overline{A} = B \rightarrow \overline{A} \cap \overline{B} = \varnothing$

$B \cap A = B \cap \overline{B} = \varnothing \rightarrow \overline{B \cap A} = E$

8. Página 280

La frecuencia relativa del suceso salir cruz es $\frac{80-54}{80} = \frac{26}{80} = \frac{13}{40} \rightarrow$ La respuesta es la c).

9. Página 280

El proceso sería coger un número elevado de bombillas N y contar las defectuosas n. La probabilidad de que escogida una bombilla al azar sea defectuosa viene dada por $\frac{n}{N}$.

10. Página 280

a) Los sucesos favorables son $45 + 52 = 97 \longrightarrow P(\text{múltiplo de } 3) = \frac{97}{300} = 0{,}323$

b) Los sucesos favorables son $57 + 52 = 109 \longrightarrow P(\text{mayor que } 7) = \frac{109}{300} = 0{,}363$

11. Página 281

El espacio muestral está formado por 3 sucesos elementales: $E = \{$bola blanca, bola negra, bola verde$\}$.

La probabilidad de coger una bola u otra es la misma, por tanto, repartimos la probabilidad entre los tres sucesos elementales.

a) $P(\text{bola negra}) = \frac{1}{3}$

b) $P(\text{bola blanca}) = \frac{1}{3}$

c) Si sacamos una bola de la bolsa siempre será blanca, negra o verde. Es decir, es un suceso seguro.

$P(\text{bola negra, blanca o verde}) = 1$

12. Página 281

El espacio muestral está formado por 40 sucesos elementales, las cuarenta cartas de la baraja.

La probabilidad de extraer una carta u otra es la misma. Repartimos la probabilidad entre los sucesos elementales.

a) $P(\text{caballo de copas}) = \frac{1}{40}$

b) $P(\text{tres de bastos}) = \frac{1}{40}$

c) $P(\text{bastos}) = \frac{10}{40} = \frac{1}{4}$

d) $P(\text{as de oros}) = \frac{1}{40}$

e) $P(\text{caballo}) = \frac{4}{40} = \frac{1}{10}$

f) $P(\text{as}) = \frac{4}{40} = \frac{1}{10}$

13. Página 281

El espacio muestral está formado por 6 sucesos elementales:

$$E = \{\text{atún, sardinas, navajas, mejillones, pulpo, berberechos}\}$$

La probabilidad de elegir una lata u otra es la misma. Repartimos la probabilidad entre los sucesos elementales.

a) $P(\text{atún}) = \frac{1}{6}$

b) $P(\text{pulpo o berberechos}) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

c) $P(\text{nombre con } s) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

d) $P(\text{nombre con } z) = \frac{0}{6} = 0$

14. Página 282

Es un experimento regular porque tenemos la misma posibilidad de escoger cualquiera de los alumnos.

a) $P(\text{chico}) = \frac{17}{36}$

b) $P(\text{chica}) = \frac{19}{36}$

15. Página 282

Es un experimento regular porque todas las caras tienen la misma probabilidad de salir.

- Los casos favorables son 2, 4 y 6 $\rightarrow P(A)=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
- Los casos favorables son 3 y 6 $\rightarrow P(B)=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$
- Los casos favorables son 4, 5 y 6 $\rightarrow P(C)=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
- Los casos favorables son 1, 3 y 5 $\rightarrow P(D)=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

16. Página 282

El espacio muestral está formado por 5 sucesos elementales: $E=\{1, 2, 3, 4, 5\}$.

No todos los sucesos elementales son equiprobables porque hay dos caras con 1, es decir, la probabilidad de que salga el 1 es el doble que la de los otros sucesos elementales.

$P(1)=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$ $\qquad P(2)=P(3)=P(4)=P(5)=\frac{1}{6}$

17. Página 282

$P(\text{moneda } 2\text{ €})=\frac{3}{4}P(\text{moneda } 1\text{ €})$

$P(\text{moneda } 2\text{ €})+P(\text{moneda } 1\text{ €})=1 \rightarrow \frac{3}{4}P(\text{moneda } 1\text{ €})+P(\text{moneda } 1\text{ €})=1 \rightarrow P(\text{moneda } 1\text{ €})=\frac{4}{7}$

$P(\text{moneda } 2\text{ €})=\frac{3}{4}P(\text{moneda } 1\text{ €})=\frac{3}{7}$

No es necesario conocer el número de monedas, ya que, a través de la relación entre la cantidad de monedas de 1 € y de 2 €, conocemos la probabilidad.

18. Página 283

Es un suceso regular, ya que tenemos la misma probabilidad de escoger cada una de las 21 pinturas.

a) $P(\text{roja})=\frac{4}{21}$ b) $P(\text{azul})=\frac{9}{21}=\frac{3}{7}$ c) $P(\text{verde})=\frac{2}{21}$

19. Página 283

Es un suceso regular, ya que tenemos la misma probabilidad de escoger cada una de las 20 prendas.

a) $P(\text{camisa manga larga})=\frac{5}{20}=\frac{1}{4}$

b) $P(\text{camiseta})=\frac{7}{20}$

c) $P(\text{camisa})=\frac{13}{20}$

20. Página 283

Es un suceso regular, ya que tenemos la misma probabilidad de escoger cada uno de los 40 bocadillos.

Tortilla ⟶ 20 bocadillos

Jamón ⟶ $2x$

Chorizo ⟶ 5 bocadillos

Queso ⟶ x

Jamón o queso ⟶ 40 – 25 = 15 ⟶ $x + 2x = 15$ ⟶ $x = 5$ bocadillos de queso ⟶ 10 bocadillos de jamón

a) $P(\text{jamón}) = \frac{10}{40} = \frac{1}{4}$

b) $P(\text{queso o tortilla}) = \frac{25}{40} = \frac{5}{8}$

c) $P(\text{no sea de tortilla}) = \frac{40-20}{40} = \frac{1}{2}$

d) $P(\text{no sea de queso ni de tortilla}) = \frac{40-25}{40} = \frac{3}{8}$

21. Página 283

Es un suceso regular, ya que tenemos la misma probabilidad de que salga cualquiera de las 6 caras.

a) $A \cap B = \{4\} \rightarrow (A \cap B) \cup C = \{1, 2, 3, 4, 6\} \rightarrow P((A \cap B) \cup C) = \frac{5}{6}$

b) $A \cup B = \{2, 4, 5, 6\} \rightarrow (A \cup B) \cap C = \{2, 6\} \rightarrow P((A \cup B) \cap C) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

c) $\overline{A} = \{1, 3, 5\} \rightarrow P(\overline{A}) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ $\quad \overline{B} = \{1, 2, 3, 6\} \rightarrow P(\overline{B}) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ $\quad \overline{C} = \{4, 5\} \rightarrow P(\overline{C}) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

d) $\overline{A \cup C} = \{5\} \rightarrow P(\overline{A \cup C}) = \frac{1}{6}$

22. Página 284

a) $P(\text{no sea oro}) = 1 - P(\text{oro}) = 1 - \frac{10}{40} = \frac{3}{4}$

b) $P(\text{sota y caballo}) = 0 \longrightarrow P(\text{sota o caballo}) = P(\text{sota}) + P(\text{caballo}) = \frac{4}{40} + \frac{4}{40} = \frac{8}{40} = \frac{1}{5}$

c) $P(\text{figura de espadas}) = \frac{3}{40}$

d) $P(\text{oro menor que 6}) = P(\text{copas menor que 6}) = P(\text{basto menor que 6}) = P(\text{espada menor que 6}) = \frac{5}{40}$

$P(\text{número menor que 6}) = \frac{5}{40} + \frac{5}{40} + \frac{5}{40} + \frac{5}{40} = \frac{20}{40} = \frac{1}{2}$

23. Página 284

a) $P(\text{figura}) = \frac{12}{40}$ $\quad P(\text{espada}) = \frac{10}{40}$ $\quad P(\text{figura y espada}) = \frac{3}{40}$

$P(\text{figura o espada}) = P(\text{figura}) + P(\text{espada}) - P(\text{ figura y espada}) = \frac{12}{40} + \frac{10}{40} - \frac{3}{40} = \frac{19}{40}$

b) $P(\text{bastos}) = \frac{10}{40}$ $\quad P(\text{menor que 3}) = \frac{8}{40}$ $\quad P(\text{bastos menor que 3}) = \frac{2}{40}$

$P(\text{bastos o menor que 3}) = P(\text{bastos}) + P(\text{menor que 3}) - P(\text{bastos menor que 3}) = \frac{10}{40} + \frac{8}{40} - \frac{2}{40} = \frac{16}{40} = \frac{2}{5}$

24. Página 284

$P(A \cup B) = P(A) + P(B) \to P(B) = P(A \cup B) - P(A) = 0,6 - 0,2 = 0,4$

25. Página 285

$P(\text{blanca}) = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$ $P(\text{negra}) = \frac{8}{18} = \frac{4}{9}$ $P(\text{azul}) = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$ $P(\text{verde}) = \frac{1}{18}$

a) $P(\text{blanca o verde}) = P(\text{blanca}) + P(\text{verde}) = \frac{3}{18} + \frac{1}{18} = \frac{4}{18} = \frac{2}{9} = 0,22$

b) $P(\text{negra o azul}) = P(\text{negra}) + P(\text{azul}) = \frac{8}{18} + \frac{6}{18} = \frac{14}{18} = \frac{7}{9} = 0,78$

c) $P(\text{blanca o azul}) = P(\text{blanca}) + P(\text{azul}) = \frac{3}{18} + \frac{6}{18} = \frac{9}{18} = \frac{1}{2} = 0,5$

$P(\text{ni blanca ni azul}) = 1 - P(\text{blanca o azul}) = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = 0,5$

d) $P(\text{verde o negra}) = P(\text{verde}) + P(\text{negra}) = \frac{1}{18} + \frac{8}{18} = \frac{9}{18} = \frac{1}{2} = 0,5$

$P(\text{ni verde ni negra}) = 1 - P(\text{verde o negra}) = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = 0,5$

26. Página 285

$P(\text{as}) = \frac{4}{40} = \frac{1}{10}$ $P(\text{figura}) = \frac{12}{40} = \frac{3}{10}$

$P(\text{as o figura}) = P(\text{as}) + P(\text{figura}) = \frac{1}{10} + \frac{3}{10} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5} = 0,4$

$P(\text{ni as ni figura}) = 1 - P(\text{as o figura}) = 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5} = 0,6$

27. Página 285

$P(\text{fútbol o baloncesto}) = 0,7$ $P(\text{fútbol y baloncesto}) = 0,12$ $P(\text{no fútbol}) = 0,74$

$P(\text{fútbol}) = 1 - P(\text{no fútbol}) = 1 - 0,74 = 0,26$

$P(\text{fútbol o baloncesto}) = P(\text{fútbol}) + P(\text{baloncesto}) - P(\text{fútbol y baloncesto}) \to$

$\to P(\text{baloncesto}) = 0,7 - 0,26 + 0,12 = 0,56$

28. Página 285

$P(2) = P(3) = P(5) = 2P(1) = 2P(4) = 2P(6)$

$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1 \xrightarrow{P(1)=x} x + 2x + 2x + x + 2x + x = 1 \to x = \frac{1}{9} = 0,11$

$P(2) = P(3) = P(5) = 2x = \frac{2}{9}$

$P(1) = P(4) = P(6) = x = \frac{1}{9} = 0,11$

$P(\text{par}) = P(2) + P(4) + P(6) = \frac{2}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} = \frac{4}{9} = 0,44$

29. Página 285

a) «Extraer una tarjeta roja o azul» es un suceso seguro $\longrightarrow$ P(tarjeta roja o azul) = 1.

b) Casos favorables: {4, 5, 6, 7, 8, 9} $\longrightarrow$ P(tarjeta con número mayor que 3) = $\frac{6}{9}=\frac{2}{3}=0{,}67$

c) «Extraer una tarjeta roja con el número 6» es un suceso imposible $\longrightarrow$ P(tarjeta roja con número 6) = 0.

d) Casos favorables: {6, 8}

P(tarjeta azul con número par) = $\frac{2}{9}=0{,}22$

e) Casos favorables: {4, 8} $\longrightarrow$ P(tarjeta con número múltiplo de 4) = $\frac{2}{9}=0{,}22$

30. Página 286

a) P(chico) = $\frac{11}{26}$ P(lee periódico/chico) = $\frac{6}{11}$

P(chico y lee el periódico) = P(chico) · P(lee periódico/chico) = $\frac{11}{26}\cdot\frac{6}{11}=\frac{6}{26}=\frac{3}{13}=0{,}23$

b) P(chico) = $\frac{11}{26}$ P(lee el periódico) = $\frac{16}{26}=\frac{8}{13}$ P(lee el periódico/chico) = $\frac{6}{11}$

P(no lee el periódico) = 1 – P(lee el periódico) = $1-\frac{8}{13}=\frac{5}{13}$

P(no lee el periódico/chico) = 1 – P(lee el periódico/chico) = $1-\frac{6}{11}=\frac{5}{11}$

P(no lee el periódico y chico) = P(chico) · P(no lee el periódico/chico) = $\frac{11}{26}\cdot\frac{5}{11}=\frac{5}{26}$

P(no lee el periódico o chico) = P(chico) + P(no lee el periódico) – P(no lee el periódico y chico) =

$$=\frac{11}{26}+\frac{5}{13}-\frac{5}{26}=\frac{8}{13}=0{,}62$$

c) P(chica/lee el periódico) = $\frac{10}{16}=0{,}625$

d) P(lee el periódico/chica) = $\frac{10}{15}=\frac{2}{3}=0{,}67$

31. Página 286

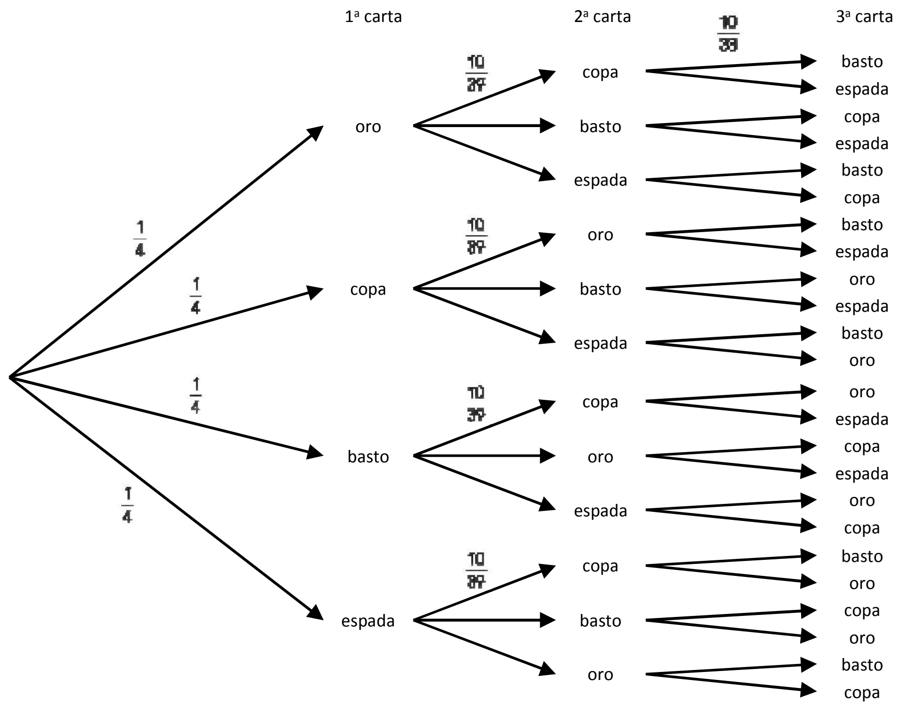
P(niño) = $\frac{10}{22}=\frac{5}{11}$

P(sabe andar/niño) = $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

P(no sabe andar/niño) = 1 – P(sabe andar/niño) = $1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$

P(niño y no sabe andar) = P(niño) · P(no sabe andar/niño) = $\frac{5}{11}\cdot\frac{2}{5}=\frac{2}{11}=0{,}18$

32. Página 286



$$P(\text{tres cartas distinto palo}) = 24 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{10}{39} \cdot \frac{10}{38} = \frac{100}{247} = 0{,}4$$

33. Página 287

a) $P(3 \text{ y sota}) = P(3) \cdot P(\text{sota/tres}) = \frac{1}{6} \cdot \frac{4}{40} = \frac{1}{60} = 0{,}02$

b) $P(\text{sota}) = P(\{2, 3, 4, 5, 6\} \text{ y sota}) = P(\{2, 3, 4, 5, 6\}) \cdot P(\text{sota}/\{2, 3, 4, 5, 6\}) = \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{40} = \frac{1}{12} = 0{,}08$

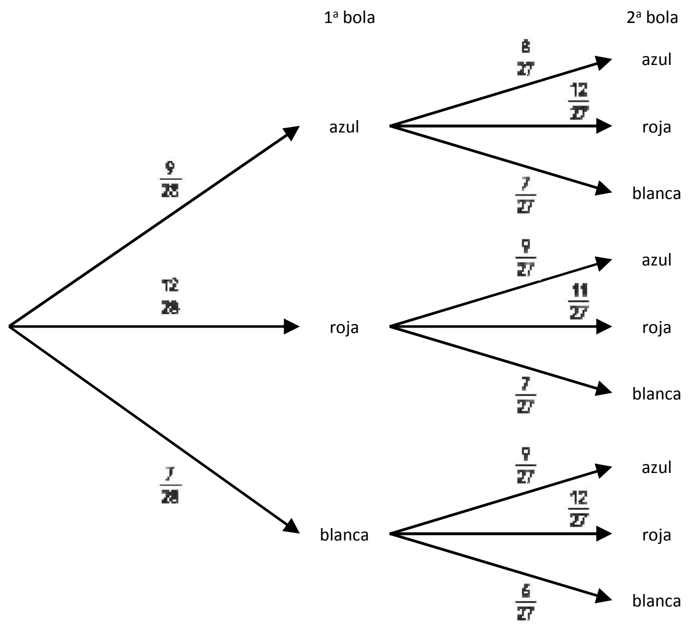
c) $P(\text{cara en la moneda}) = P(1 \text{ y cara}) = P(1) \cdot P(\text{cara}/1) = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{12} = 0{,}08$

d) $P(\text{par y figura}) = P(\text{par}) \cdot P(\text{figura/par}) = \frac{3}{6} \cdot \frac{12}{40} = \frac{3}{20} = 0{,}15$

e) $P(\text{impar y as}) = P(\{3, 5\}) \cdot P(\text{as}/\{3, 5\}) + P(1) \cdot P(\text{as}/1) = \frac{2}{6} \cdot \frac{4}{40} + \frac{1}{6} \cdot 0 = \frac{1}{30} = 0{,}03$

f) $P(\text{impar y cruz}) = P(\{3, 5\}) \cdot P(\text{cruz}/\{3, 5\}) + P(1) \cdot P(\text{cruz}/1) = \frac{2}{6} \cdot 0 + \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{12} = 0{,}08$

34. Página 287



a) P(dos bolas iguales) = P(2 azules) + P(2 rojas) + P(2 blancas)

P(dos bolas iguales) = $\frac{9}{28}\cdot\frac{8}{27}+\frac{12}{28}\cdot\frac{11}{27}+\frac{7}{28}\cdot\frac{6}{27}=\frac{41}{126}=0,33$

b) P(dos bolas distintas) = 1 – P(dos bolas iguales) = $1-\frac{41}{126}=\frac{85}{126}=0,67$

c) P(una bola blanca) = $\frac{9}{28}\cdot\frac{7}{27}+\frac{12}{28}\cdot\frac{7}{27}+\frac{7}{28}=\frac{4}{9}=0,44$

d) P(segunda bola blanca) = $\frac{9}{28}\cdot\frac{7}{27}+\frac{12}{28}\cdot\frac{7}{27}+\frac{7}{28}\cdot\frac{6}{27}=\frac{1}{4}=0,25$

35. Página 287

a) P(chocolate negro y relleno) = P(chocolate negro) · P(relleno/chocolate negro) = $\frac{15}{20}\cdot\frac{10}{15}=\frac{1}{2}=0,5$

b) P(chocolate blanco o no relleno) = 1 – P(chocolate negro y relleno) = 1 – 0,5 = 0,5

c) P(chocolate blanco/relleno) = $\frac{2}{12}=\frac{1}{6}=0,17$

d) P(relleno/chocolate negro) = $\frac{10}{15}=\frac{2}{3}=0,67$

36. Página 287

a) P(cara, cara, cara) = P(cara) · P(cara) · P(cara) = $\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}=\frac{1}{8}=0,125$

b) P(cruz, cruz, 6) = P(cruz) · P(cruz) · P(6) = $\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{6}=\frac{1}{24}=0,04$

c) P(cara, cruz, 2) = P(cara) · P(cruz) · P(6) + P(cruz) · P(cara) · P(6) = $\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{6}+\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{6}=\frac{1}{12}=0,083$

ACTIVIDADES FINALES

37. Página 288

a) Aleatorio
b) Aleatorio
c) Aleatorio
d) Aleatorio
e) Determinista
f) Determinista
g) Aleatorio
h) Determinista
i) Aleatorio

38. Página 288

Contar los lunes de un mes es un experimento determinista.

Escoger una pieza de fruta en una caja de manzanas es un experimento aleatorio.

39. Página 288

a) El espacio muestral está formado por 9 sucesos elementales $E = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$.

b) Respuesta abierta. Por ejemplo: A = «El resultado es mayor que 4» y B = «El resultado es menor que 6»

40. Página 288

a) El espacio muestral de Adela tiene 12 sucesos elementales:

$E = \{12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43\}$

El espacio muestral de Jorge tiene 16 sucesos elementales:

$E = \{11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44\}$

b) Respuesta abierta. Por ejemplo:

Un suceso no elemental en el experimento de Adela es A = «Obtener un número que empiece por 2»

Un suceso no elemental en el experimento de Jorge es B = «Obtener un número que empiece por 2»

c) Respuesta abierta. Por ejemplo:

En el experimento de Adela no se puede dar el suceso {11}, mientras que en el de Jorge sí.

41. Página 288

a) $E = \{1, 3, 5, 7\}$

b) El suceso «Anotar número par» es un suceso vacío.

c) El suceso «Anotar número impar» es el suceso seguro.

42. Página 288

a) $E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 20, 24, 25, 30, 36\}$

b) Los sucesos elementales incluidos en el suceso «Salir un número con un sólo factor primo» son 2, 3 y 5.

43. Página 288

a) $E = \left\{\sqrt{2}, \sqrt{5}, \sqrt{8}, \sqrt{10}, \sqrt{13}, \sqrt{17}, \sqrt{18}, \sqrt{20}, 5, \sqrt{32}\right\}$

b) Se pueden formar 10 triángulos distintos, sin tener en cuenta la orientación.

44. Página 288

a) E = {bola grande, bola mediana, bola pequeña}

b) E = {bola blanca, bola negra}

c) E = {bola grande blanca, bola grande negra, bola mediana blanca, bola mediana negra, bola pequeña blanca, bola pequeña negra}.

45. Página 288

El espacio muestral está formado por 8 sucesos elementales: E = {P, R, O, B, A, I, L, D}.

46. Página 288

a) El espacio muestral está formado por 4 sucesos elementales.

E = {D, ND, NND, $NNND$}, donde N = No defectuoso, D = Defectuoso

b) Si se devuelven los tornillos a la caja el espacio muestral tiene infinitos sucesos elementales, ya que podríamos escoger el primer tornillo defectuoso en cualquier posición, porque siempre habrá en la caja tornillos defectuosos y no defectuosos.

47. Página 288

a) $A \cap B$ = «Sacar as de bastos»

$A \cap C$ = «Sacar as y caballo» = $\varnothing$

$A \cap D$ = «Sacar as»

$A \cap F$ = «Sacar as y una figura de oros» = $\varnothing$

$B \cap C$ = «Sacar caballo de bastos»

$B \cap D$ = «Sacar una carta de bastos que no sea figura»

$B \cap F$ = «Sacar figura de oros y de bastos» = $\varnothing$

$C \cap D$ = «Sacar caballo y carta no figura» = $\varnothing$

$C \cap F$ = «Sacar caballo de oros»

$D \cap F$ = «Sacar una no figura y una figura de oros» = $\varnothing$

$A \cup B$ = «Sacar as o bastos»

$A \cup C$ = «Sacar as o caballo»

$A \cup D$ = «Sacar carta que no sea figura»

$A \cup F$ = «Sacar as o figura de oros»

$B \cup C$ = «Sacar bastos o caballo»

$B \cup D$ = «Sacar bastos o carta que no sea figura»

$B \cup F$ = «Sacar bastos o figura de oros»

$C \cup D$ = «Sacar caballo o carta que no sea figura»

$C \cup F$ = «Sacar caballo o figura de oros»

$D \cup F$ = «Sacar una no figura o una figura de oros»

b) Son compatibles los sucesos A y B, A y D, B y C, B y D, C y F.

Son incompatibles los sucesos A y C, A y F, B y F, C y D, D y F.

48. Página 289

a) $\overline{A} = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ $\quad \overline{C} = \{1, 2, 3, 5, 6, 7, 9\}$ $\quad \overline{F} = \{7, 8, 9\}$ $\quad \overline{H} = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$\overline{B} = \{1, 2, 4, 5, 7, 8\}$ $\quad \overline{D} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ $\quad \overline{G} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

b) Son compatibles: $A \cap B = \{6\}$, $A \cap C = \{4, 8\}$, $A \cap D = \{6, 8\}$, $A \cap F = \{2, 4, 6\}$, $A \cap G = \{8\}$, $B \cap D = \{6, 9\}$

$B \cap F = \{3, 6\}$, $B \cap G = \{9\}$, $C \cap D = \{8\}$, $C \cap F = \{4\}$, $C \cap G = \{8\}$, $D \cap F = \{6\}$, $D \cap G = \{8, 9\}$, $F \cap H = \{1\}$

Son incompatibles: $A \cap H = \varnothing$, $B \cap C = \varnothing$, $B \cap H = \varnothing$, $C \cap H = \varnothing$, $D \cap H = \varnothing$, $F \cap G = \varnothing$, $G \cap H = \varnothing$

c) $A \cup B \cup C = \{2, 3, 4, 6, 8, 9\}$

d) $F \cap B \cap D = \{6\}$

e) $(A \cup B \cup C) \cap G = \{8, 9\}$

f) $(G \cup C) \cap (A \cup D) = \{4, 8, 9\}$

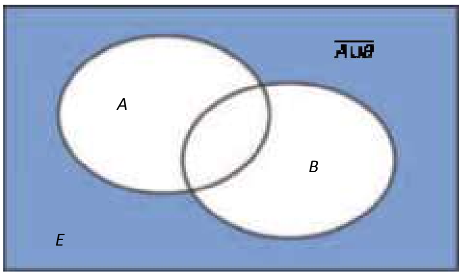
g) $\overline{F} \cap (A \cup G) = \{8, 9\}$

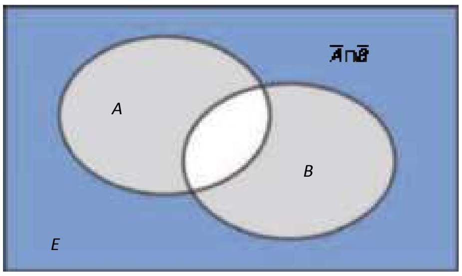
h) $\overline{(H \cup C)} \cap F = \{2, 3, 5, 6\}$

i) $\overline{(F \cap C)} \cap \overline{A} = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

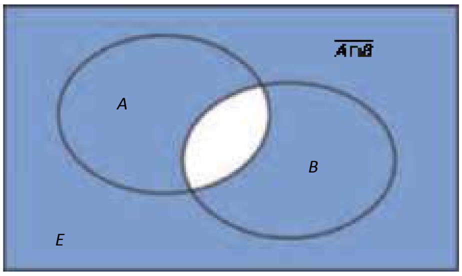
49. Página 289

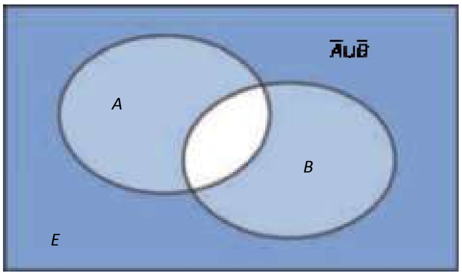
a)





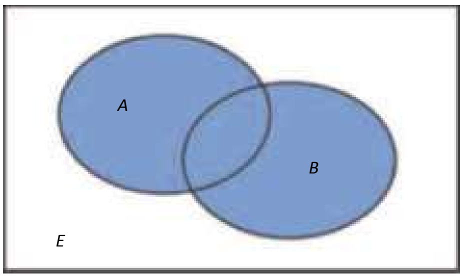
b)



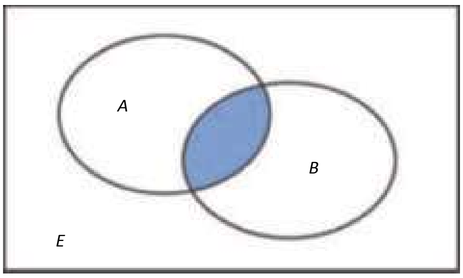


50. Página 289

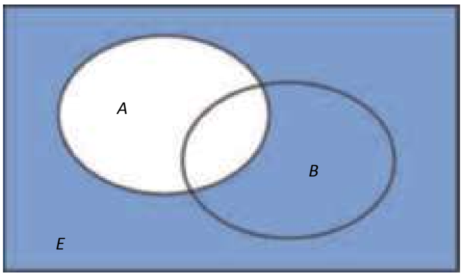
a)



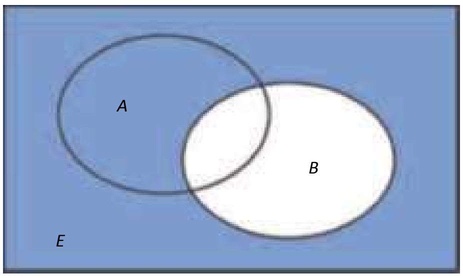
b)



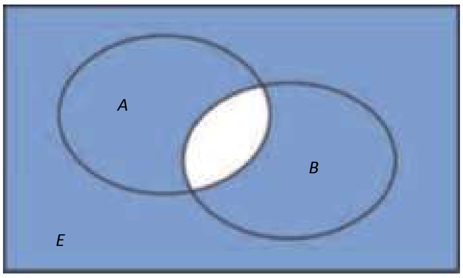
c)



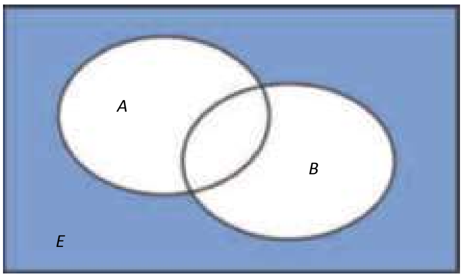
d)



e)

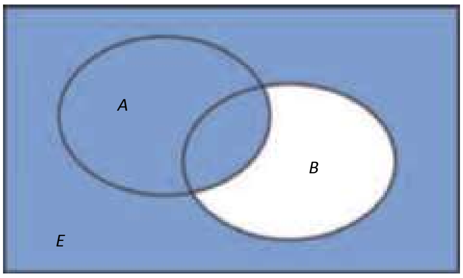


f)

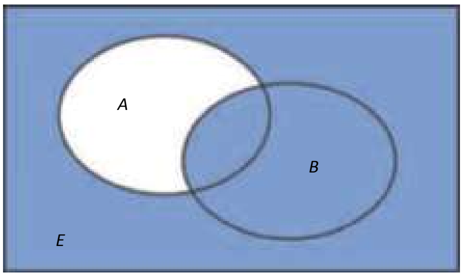


51. Página 289

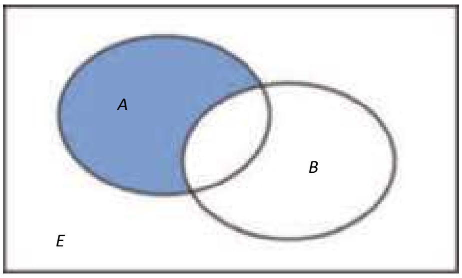
a)



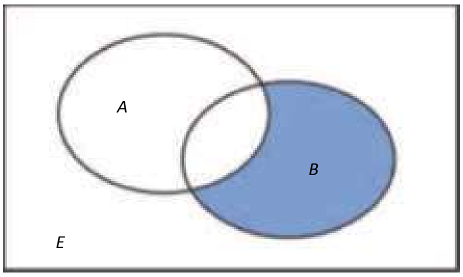
b)



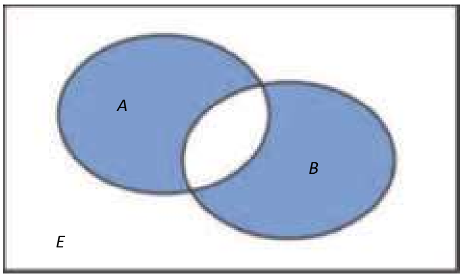
c)



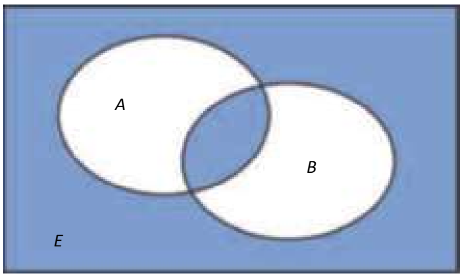
d)



e)



f)



52. Página 289

a) $A\cap B$ b) $\overline{A}$ c) $A\cap\overline{B}$ d) $A\cup\overline{B}$ e) $(A\cap\overline{B})\cup(B\cap\overline{A})$

53. Página 289

La igualdad que no es correcta es la c) $\overline{A}\cup B=E$, ya que, como son sucesos contrarios $\overline{A}=B\rightarrow\overline{A}\cup B=B$.

54. Página 289

a) $P(\text{conexión a Internet}) = 0{,}65$

b) $P(\text{moreno}) = 0{,}46$

c) $P(\text{acierto}) = \frac{1}{5} = 0{,}2$

d) $P(\text{curación}) = \frac{3}{4} = 0{,}75$

e) $P(\text{sí}) = \frac{5}{6} = 0{,}83$

f) $P(\text{leer Star}) = 0$

55. Página 289

a) $A = \{3, 6, 9\} \rightarrow h_A = \frac{12 + 12 + 11}{100} = \frac{35}{100} = 0{,}35$

$B = \{1, 3, 5, 7, 9\} \rightarrow h_B = \frac{13 + 12 + 10 + 6 + 11}{100} = \frac{52}{100} = 0{,}52$

$C = \{1, 2, 3, 6\} \rightarrow h_C = \frac{13 + 11 + 12 + 12}{100} = \frac{48}{100} = 0{,}48$

b) $A \cup B = \{1, 3, 5, 6, 7, 9\} \rightarrow h_{A \cup B} = \frac{13 + 12 + 10 + 12 + 6 + 11}{100} = \frac{64}{100} = 0{,}64$

$A \cap B = \{3, 9\} \rightarrow h_{A \cap B} = \frac{12 + 11}{100} = \frac{23}{100} = 0{,}23$

$A \cup C = \{1, 2, 3, 6, 9\} \rightarrow h_{A \cup C} = \frac{13 + 11 + 12 + 12 + 11}{100} = \frac{59}{100} = 0{,}59$

$A \cap C = \{3, 6\} \rightarrow h_{A \cap C} = \frac{12 + 12}{100} = \frac{24}{100} = 0{,}24$

c) La probabilidad coincide con la frecuencia relativa.

56. Página 289

a) $h_3 = \frac{30}{100} = 0{,}3$

b) $h_{\{2, 4\}} = \frac{22 + 20}{100} = 0{,}42$

c) $h_{\{2, 3, 4\}} = \frac{22 + 30 + 20}{100} = 0{,}72$

d) $h_0 = 0$

57. Página 289

a) Sí, es un experimento aleatorio porque antes de lanzar la moneda no sabemos con total certeza qué va a suceder.

b) Los sucesos elementales son dos:

A = «Caer con la punta hacia arriba»

B = «Caer con la punta hacia abajo»

c) No son sucesos equiprobables. La forma de la chincheta hace más probable que caiga con la punta hacia abajo que hacia arriba.

58. Página 289

Es un experimento regular, ya que tenemos la misma probabilidad de escoger cualquiera de las 16 latas.

a) $P(\text{naranja}) = \frac{6}{16} = 0{,}375$

b) $P(\text{limón}) = \frac{2}{16} = 0{,}125$

c) $P(\text{cola o manzana}) = \frac{8}{16} = 0{,}5$

d) $P(\text{no manzana}) = \frac{13}{16} = 0{,}8125$

e) $P(\text{ni cola ni limón}) = \frac{9}{16} = 0{,}5625$

f) $P(\text{ni naranja ni limón}) = \frac{8}{16} = 0{,}5$

59. Página 290

a) $P(\text{as}) = \frac{4}{40} = \frac{1}{10} = 0{,}1$

b) $P(\text{oro}) = \frac{10}{40} = \frac{1}{4} = 0{,}25$

c) $P(\text{rey de bastos}) = \frac{1}{40} = 0{,}025$

d) $P(\text{as o figura}) = P(\text{as}) + P(\text{figura}) = \frac{4}{40} + \frac{4 \cdot 3}{40} = \frac{16}{40} = 0{,}4$

60. Página 290

a) $P(\text{verdes}) = 0{,}3$

b) $P(\text{marrones}) = 0{,}45$

$P(\text{grises}) = 1 - (P(\text{azules}) + P(\text{marrones}) + P(\text{verdes})) = 1 - (0{,}15 + 0{,}45 + 0{,}30) = 0{,}1$

$P(\text{marrones o grises}) = P(\text{marrones}) + P(\text{grises}) = 0{,}45 + 0{,}1 = 0{,}55$

c) $P(\text{no azules}) = 1 - P(\text{azules}) = 1 - 0{,}15 = 0{,}85$

61. Página 290

$$\frac{1}{5} + \frac{2}{3} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} = \frac{12 + 40 + 6 + 3}{60} = \frac{61}{60} \neq 1$$

La afirmación no es cierta porque la suma de las probabilidades de los sucesos elementales tiene que ser 1.

62. Página 290

Es un experimento regular, ya que tenemos la misma probabilidad de que salga cada una de las seis caras.

$P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0{,}5$

$P(B) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} = 0{,}33$

C es un suceso seguro $\longrightarrow P(C) = 1$

D es un suceso imposible $\longrightarrow P(D) = 0$

$P(D) < P(B) < P(A) < P(C)$

64. Página 290

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1 \rightarrow \frac{3}{7} + 3x = 1 \rightarrow x = \frac{4}{21}$$

65. Página 290

$$P(A) + P(B) + P(C) + P(D) = 1 \xrightarrow{P(A)=x} x + x + x + 2x = 1 \rightarrow x = \frac{1}{5}$$

Por tanto:

$P(A) = P(B) = P(C) = \frac{1}{5}$

$P(D) = \frac{2}{5}$

66. Página 290

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1 \rightarrow 3 \cdot 0{,}14 + 3x = 1 \rightarrow x = 0{,}193$$

67. Página 290

No son sucesos contrarios. Para que lo fuesen, la probabilidad de su unión tendría que valer 1 y la de su intersección 0.

68. Página 290

a) $P(\text{chica}) = 1 - P(\text{chico}) = 1 - 0{,}625 = 0{,}375$

b) Hay x chicos $\longrightarrow P(\text{chico}) = \frac{x}{32} = 0{,}625 \to x = 20$

Hay 20 chicos y $32 - 20 = 12$ chicas en la clase.

69. Página 290

a) $P(\text{chica}) = 1 - P(\text{chico}) = 1 - 0{,}48 = 0{,}52$

b) Sea x el número total de miembros de la peña.

$P(\text{chica}) = \frac{13}{x} = 0{,}52 \to x = 25$ miembros tiene la peña.

70. Página 290

a) $P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1 \xrightarrow{a=2b} 4 \cdot 0{,}1 + 3b = 1 \to b = 0{,}2$

$a = 2b \xrightarrow{b=0{,}2} a = 0{,}4$

b) $P(\text{par}) = P(2) + P(4) + P(6) = 0{,}1 + 0{,}4 + 0{,}1 = 0{,}6$

71. Página 290

a) $P(1) = P(2) = P(3) = 0{,}1$ $\qquad$ $P(4) = 0{,}4$

b) $P(\text{múltiplo de } 3) = P(\{3, 6\}) = P(3) + P(6) = 0{,}2$

c) $P(\text{mayor que } 1) = 1 - P(1) = 0{,}9$

d) $P(\text{menor que } 1) = 0$

72. Página 291

El espacio muestral está formado por sucesos elementales equiprobables: $E = \{15, 16, 17, 18, 19, 20\}$.

a) $P(15) = \frac{1}{6}$

b) $P(\text{par}) = P(16) + P(18) + P(20) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

c) $P(17 \text{ o } 19) = P(17) + P(19) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

d) $P(\text{múltiplo de } 3) = P(15) + P(18) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

e) $P(\text{mayor que } 16) = 1 - (P(15) + P(16)) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

f) $P(\text{primo}) = P(17) + P(19) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

73. Página 291

El espacio muestral está formado por 8 sucesos elementales equiprobables:

$E = \{CCC, CC+, C+C, C++, +CC, +C+, ++C, +++\}$

a) P(tres caras) = P(CCC) = $\frac{1}{8} = 0,125$

b) P(dos caras y una cruz) = P(CC+) + P(C+C) + P(+CC) = $\frac{3}{8} = 0,375$

c) P(una cara y dos cruces) = P(C++) + P(++C) + P(+C+) = $\frac{3}{8} = 0,375$

d) P(ninguna cara) = P(+++) = $\frac{1}{8} = 0,125$

e) P(al menos una cara) = 1 – P(+++) = $1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8} = 0,875$

f) P(al menos dos cruces) = P(una cara y dos cruces) + P(tres cruces) = 0,375 + P(+++) = 0,375 + 0,125 = 0,5

74. Página 291

El espacio muestral está formado por 16 sucesos elementales equiprobables:

$E = \{CCCC, CCC+, CC+C, CC++, C+CC, C+C+, C++C, C+++, +CCC, +CC+, +C+C, +C++, ++CC, ++C+, +++C, ++++\}$

a) P(cuatro caras) = $\frac{1}{16}$

b) P(una cara) = $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$

c) P(al menos una cara) = 1 – P(ninguna cara) = $1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$

d) P(al menos dos caras) = P(dos caras) + P(tres caras) + P(cuatro caras) = $\frac{6}{16} + \frac{4}{16} + \frac{1}{16} = \frac{11}{16}$

e) P(ninguna cara) = $\frac{1}{16}$

f) P(como máximo dos caras) = P(ninguna cara) + P(una cara) + P(dos caras) = $\frac{1}{16} + \frac{4}{16} + \frac{6}{16} = \frac{11}{16}$

75. Página 291

El espacio muestral está formado por 4 sucesos elementales equiprobables:

E = {niño-niño, niño-niña, niña-niño, niña-niña}

a) P(dos niños) = $\frac{1}{4} = 0,25$

b) P(dos niñas) = $\frac{1}{4} = 0,25$

c) P(un niño y una niña) = $\frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0,5$

76. Página 291

Es un experimento regular, ya que tenemos la misma probabilidad de extraer cada una de las 22 monedas.

a) P(mayor de 20 céntimos) = 1 – P(20 céntimos) = $1-\frac{4}{22}=\frac{18}{22}=\frac{9}{11}=0{,}818$

b) P(mayor de 50 céntimos) = P(1 €) + P(2 €) = $\frac{5}{22}+\frac{3}{22}=\frac{8}{22}=\frac{4}{11}=0{,}364$

c) P(mayor de 1,50 €) = P(2 €) = $\frac{3}{22}=0{,}136$.

d) P(menor o igual a 1 €) = 1 – P(2 €) = $1-\frac{3}{22}=\frac{19}{22}=0{,}864$

77. Página 291

Cada pregunta se acierta con una probabilidad de $\frac{1}{4}=0{,}25$ y se falla con una probabilidad de $\frac{3}{4}=0{,}75$.

a) P(acertar una) = P(acertar 1ª) + P(acertar 2ª) + P(acertar 3ª) + P(acertar 4ª) =

$$=\frac{1}{4}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{3}{4}+\frac{3}{4}\cdot\frac{1}{4}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{3}{4}+\frac{3}{4}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{1}{4}\cdot\frac{3}{4}+\frac{3}{4}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{1}{4}=\frac{27}{64}=0{,}42$$

b) P(acertar cuatro) = $\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{4}=\frac{1}{256}$.

c) P(acertar al menos dos) = 1 – (P(acertar una) + P(no acertar ninguna)) = $1-\frac{27}{64}-\frac{3}{4}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{3}{4}=\frac{67}{256}$

78. Página 291

En lenguaje cotidiano estas probabilidades significan:

$P(A) = 0{,}1 \longrightarrow$ 1 de cada 10 compra carne del tipo A.

$P(B) = 0{,}25 \longrightarrow$ 1 de cada 4 compra carne de tipo B.

$P(C) = 0{,}3 \longrightarrow$ 3 de cada 10 compran carne de tipo C.

$P(A\cap B)=0{,}06 \longrightarrow$ 6 de cada 100 compran carne de los tipos A y B.

$P(A\cap C)=0{,}015 \longrightarrow$ 15 de cada 1 000 compran carne de los tipos A y C.

$P(B\cap C)=0{,}04 \longrightarrow$ 4 de cada 100 compran carne de los tipos B y C.

$P(A\cap B\cap C)=0{,}003 \longrightarrow$ 3 de cada 1 000 compran carne de los tres tipos.

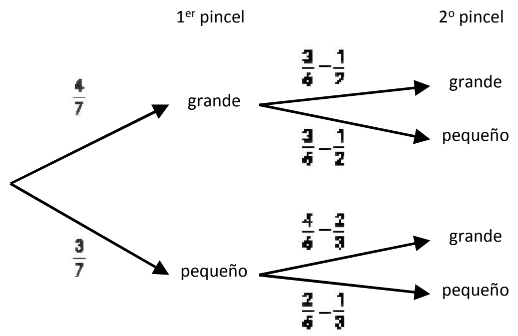
a) $P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)=0{,}1+0{,}25-0{,}06=0{,}29$

b) $P(A\cup B\cup C)=P(A)+P(B)+P(C)-P(A\cap B)-P(A\cap C)-P(B\cap C)+P(A\cap B\cap C)=$

$=0{,}1+0{,}25+0{,}3-0{,}06-0{,}015-0{,}04+0{,}003=0{,}538$

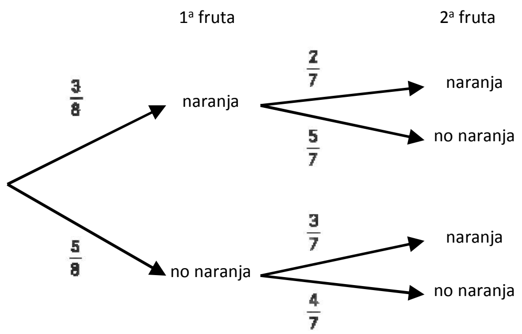
c) P(ningún tipo de carne) = $1-P(A\cup B\cup C)=1-0{,}538=0{,}462$

79. Página 291



P(al menos uno grande) = 1 – P(dos pequeños) = $1-\frac{3}{7}\cdot\frac{1}{3}=\frac{6}{7}=0,86$

80. Página 291



a) P(dos naranjas) = $\frac{3}{8}\cdot\frac{2}{7}=\frac{3}{28}=0,11$

b) P(ninguna naranja) = $\frac{5}{8}\cdot\frac{4}{7}=\frac{5}{14}=0,36$

c) P(al menos una naranja) = 1 – P(ninguna naranja) = $1-\frac{5}{14}=\frac{9}{14}=0,64$

81. Página 291

Caras pares = {2, 4, 6} ⟶ P(6/par) = $\frac{1}{3}=0,33$

82. Página 291

En la baraja hay 4 sotas y 12 figuras ⟶ P(sota/figura) = $\frac{4}{12}=\frac{1}{3}=0,33$

83. Página 291

P(2 caras/1ª cara) = $\frac{1}{2}=0,5$

84. Página 291

Casos que suman 5 = {1 – 4, 2 – 3, 3 – 2, 4 – 1}   Casos favorables = {2 – 3, 3 – 2}

$P(3/\text{suma es }5) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0{,}5$

85. Página 291

Casos posibles = {+++, ++C, +C+, +CC}

$P(\text{al menos una cara}/1^{\text{a}}\text{ cruz}) = \frac{3}{4} = 0{,}75$

86. Página 291

Primos impares = {3, 5}   Primos = {2, 3, 5} $P(\text{impar}/\text{primo}) = \frac{2}{3} = 0{,}67$

87. Página 291

En la baraja hay 4 ases y 40 – 4 = 36 cartas que no son reyes → $P(\text{as}/\text{no rey}) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9} = 0{,}11$

88. Página 291

Daniel tiene 4 monedas de 20 céntimos y 6 monedas menores de 1 €.

$P(20\text{ céntimos}/\text{menor }1\text{ €}) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} = 0{,}67$

90. Página 292

Número total de pinzas = 10 + 18 + 19 + 23 = 70

a) $P(\text{grande}) = \frac{10+18}{70} = \frac{2}{5} = 0{,}4$

b) $P(\text{grande y de plástico}) = \frac{18}{70} = \frac{9}{35}$

c) $P(\text{grande}/\text{de plástico}) = \frac{18}{41}$

91. Página 292

	V	M	Total
Mascota	40	25	65
No mascota	20	15	35
Total	60	40	100

a) $P(\text{mujer}/\text{mascota}) = \frac{25}{65} = \frac{5}{13}$

b) $P(\text{mascota}/\text{mujer}) = \frac{25}{40} = 0{,}625$

c) $P(\text{ni tiene mascota ni mujer}) = P(\text{hombre y no mascota}) = \frac{20}{100} = 0{,}2$

92. Página 292

	V	M	Total
Moreno	10	12	22
Rubio	10	4	14
Total	20	16	36

a) $\frac{20}{36}=\frac{5}{9}=0{,}56$

b) $\frac{10}{36}=\frac{5}{18}=0{,}278$

c) $\frac{10+10+12}{36}=\frac{8}{9}=0{,}889$

d) $\frac{12}{16}=\frac{3}{4}=0{,}75$

e) $\frac{4}{14}=\frac{2}{7}=0{,}286$

f) $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}=0{,}11$

93. Página 292

a) $P(\text{dos ases}) = P(1^{\text{a}}\text{ as}) \cdot P(\text{as}/1^{\text{a}}\text{ as}) = \frac{4}{40}\cdot\frac{3}{39}=\frac{1}{130}$

b) $P(\text{dos figuras}) = P(1^{\text{a}}\text{ figura}) \cdot P(2^{\text{a}}\text{ figura}/1^{\text{a}}\text{ figura}) = \frac{12}{40}\cdot\frac{11}{39}=\frac{11}{130}$

c) $P(\text{rey y 7}) = P(1^{\text{a}}\text{ rey}) \cdot P(2^{\text{a}}\text{ siete}/1^{\text{a}}\text{ rey}) + P(1^{\text{a}}\text{ siete}) \cdot P(2^{\text{a}}\text{ rey}/1^{\text{a}}\text{ siete}) = \frac{4}{40}\cdot\frac{4}{39}+\frac{4}{40}\cdot\frac{4}{39}=\frac{4}{195}$

d) $P(\text{copa y basto}) = P(1^{\text{a}}\text{ copa}) \cdot P(2^{\text{a}}\text{ basto}/1^{\text{a}}\text{ copa}) + P(1^{\text{a}}\text{ basto}) \cdot P(2^{\text{a}}\text{ copa}/1^{\text{a}}\text{ basto}) = \frac{10}{40}\cdot\frac{10}{39}+\frac{10}{40}\cdot\frac{10}{39}=\frac{5}{39}$

94. Página 292

a) $P(\text{distintos palos}) = P(1^{\text{a}}\text{ palo 1}) \cdot P(2^{\text{a}}\text{ palo 2}/1^{\text{a}}\text{ palo 1}) \cdot P(3^{\text{a}}\text{ palo 3 o 4}/1^{\text{a}}\text{ palo 1 y }2^{\text{a}}\text{ palo 2})$

$P(\text{distintos palos}) = \frac{40}{40}\cdot\frac{30}{39}\cdot\frac{20}{38}=\frac{100}{247}=0{,}405$

b) $P(\text{de igual palo}) = P(1^{\text{a}}\text{ palo 1}) \cdot P(2^{\text{a}}\text{ palo 1}/1^{\text{a}}\text{ palo 1}) \cdot P(3^{\text{a}}\text{ palo 1}/1^{\text{a}}\text{ palo 1}) = \frac{40}{40}\cdot\frac{9}{39}\cdot\frac{8}{38}=\frac{12}{247}=0{,}049$

c) $P(\text{sota, caballo y rey}) = P(\text{sota, caballo o rey}) \cdot P(\text{sota, caballo o rey, distinta primera}) \cdot$

$\cdot\, P(\text{sota, caballo o rey, distinta primera y segunda}) = \frac{12}{40}\cdot\frac{8}{39}\cdot\frac{4}{38}=\frac{8}{1\,235}$

d) $P(\text{dos figuras y as}) = P(1^{\text{a}}\text{ fig}) \cdot P(2^{\text{a}}\text{ fig}) \cdot P(3^{\text{a}}\text{ as}) + P(1^{\text{a}}\text{ fig}) \cdot P(2^{\text{a}}\text{ as}) \cdot P(3^{\text{a}}\text{ fig}) + P(1^{\text{a}}\text{ as}) \cdot P(2^{\text{a}}\text{ fig}) \cdot P(3^{\text{a}}\text{ fig})$

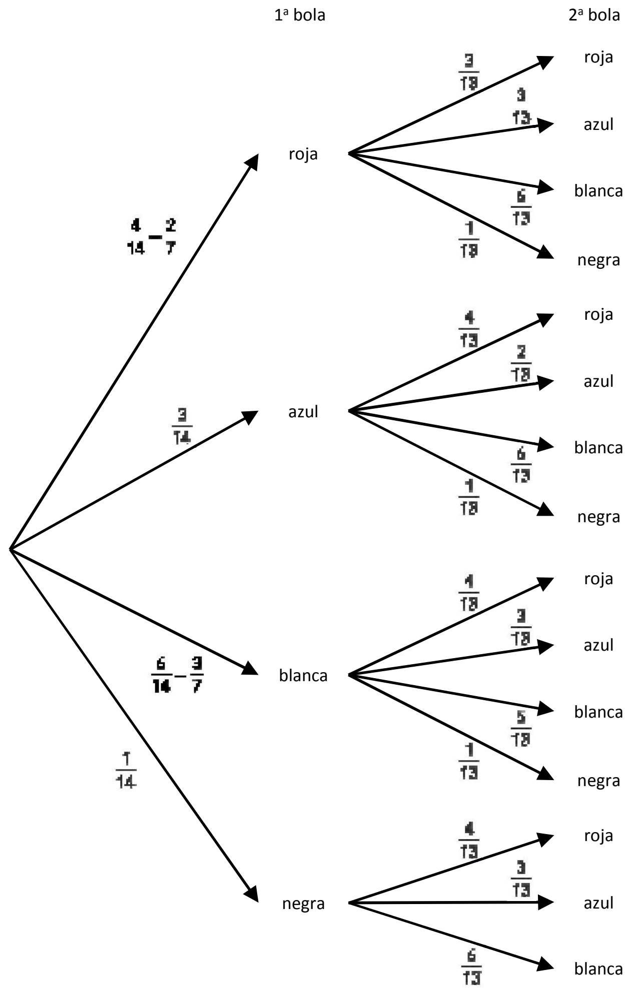
$P(\text{dos figuras y as}) = \frac{12}{40}\cdot\frac{11}{39}\cdot\frac{4}{38}+\frac{12}{40}\cdot\frac{4}{39}\cdot\frac{11}{38}+\frac{4}{40}\cdot\frac{12}{39}\cdot\frac{11}{38}=\frac{33}{1\,235}$

95. Página 292

$P(\text{caballo y oro}) = P(1^{\text{a}}\text{ caballo de oros}) \cdot P(2^{\text{a}}\text{ oro o caballo}) + P(1^{\text{a}}\text{ caballo distinto de oro}) \cdot P(2^{\text{a}}\text{ oro}) +$

$+\, P(1^{\text{a}}\text{ oro distinto de caballo}) \cdot P(2^{\text{a}}\text{ caballo}) = \frac{1}{40}\cdot\frac{12}{39}+\frac{3}{40}\cdot\frac{10}{39}+\frac{9}{40}\cdot\frac{4}{39}=\frac{1}{20}$

96. Página 292



a) $P(\text{2 bolas rojas}) = \frac{2}{7}\cdot\frac{3}{13}=\frac{6}{91}=0{,}066$

b) $P(\text{mismo color}) = P(\text{2 rojas}) + P(\text{2 azules}) + P(\text{2 blancas}) = \frac{6}{91}+\frac{3}{14}\cdot\frac{2}{13}+\frac{3}{7}\cdot\frac{5}{13}=\frac{24}{91}=0{,}26$

c) $P(\text{distinto color}) = 1 - P(\text{mismo color}) = 1-\frac{24}{91}=\frac{67}{91}=0{,}74$

d) $P(1^{a}\text{ azul}) = \frac{3}{14}$

97. Página 292

a) $P(\text{3 iguales}) = P(\text{3 rojas}) + P(\text{3 azules}) + P(\text{3 amarilla}) = \frac{5}{8}\cdot\frac{4}{7}\cdot\frac{1}{2} + 0 + 0 = \frac{5}{28} = 0{,}18$

b) $P(\text{2 rojas y azul}) = \frac{5}{8}\cdot\frac{4}{7}\cdot\frac{1}{3} + \frac{5}{8}\cdot\frac{2}{7}\cdot\frac{2}{3} + \frac{1}{4}\cdot\frac{5}{7}\cdot\frac{2}{3} = \frac{5}{14} = 0{,}36$

c) $P(\text{2 azules y amarilla}) = \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{7}\cdot\frac{1}{6} + \frac{1}{8}\cdot\frac{2}{7}\cdot\frac{1}{6} + \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{7}\cdot\frac{1}{6} = \frac{1}{56} = 0{,}018$

98. Página 292

$P(\text{falla Jorge}) = 1 - P(\text{acierta Jorge}) = 1 - 0{,}68 = 0{,}32$

$P(\text{falla Luisa}) = 1 - P(\text{acierta Luisa}) = 1 - 0{,}75 = 0{,}25$

$P(\text{fallan los dos}) = P(\text{falla Jorge}) \cdot P(\text{falla Luisa}) = 0{,}32 \cdot 0{,}25 = 0{,}08$

$P(\text{algún acierto}) = 1 - P(\text{fallan los dos}) = 1 - 0{,}08 = 0{,}92$

99. Página 293

a) $P(\text{carne}) = 1 - P(\text{no carne}) = 1 - 0{,}52 = 0{,}48$

$P(\text{solo carne}) = P(\text{carne}) - P(\text{carne y pescado}) = 0{,}48 - 0{,}08 = 0{,}4$

b) $P(\text{carne o pescado}) = P(\text{carne}) + P(\text{pescado}) - P(\text{carne y pescado})$

$P(\text{pescado}) = 0{,}68 - 0{,}48 + 0{,}08 = 0{,}28$

$P(\text{solo pescado}) = P(\text{pescado}) - P(\text{carne y pescado}) = 0{,}28 - 0{,}08 = 0{,}2$

c) $P(\text{solo uno de los dos platos}) = P(\text{solo carne}) + P(\text{solo pescado}) = 0{,}4 + 0{,}2 = 0{,}6$

d) $P(\text{ni carne ni pescado}) = 1 - P(\text{carne o pescado}) = 1 - 0{,}68 = 0{,}32$

100. Página 293

Mario no ha estudiado dos temas de los siete posibles. En los tres elegidos por el profesor siempre hay alguno que ha estudiado. Por tanto, que Mario pueda elegir un tema que sabe es un suceso seguro:

$P(\text{puede elegir un tema que sabe}) = 1$

101. Página 293

	V	M	Total
Gafas	36 %	16 %	52 %
Lentillas	5 %	13 %	18 %
Ni gafas ni lentillas	19 %	11 %	30 %
Total	60 %	40 %	100 %

a) $P(\text{lentillas}) = 0{,}18$

b) $P(\text{chica sin gafas ni lentillas}) = 0{,}11$

c) $P(\text{chico con gafas}) = 0{,}36$

d) $P(\text{lentillas/chico}) = \frac{5}{60} = \frac{1}{12} = 0{,}0833$

102. Página 293

a) P(no viajado al extranjero) = P(mujer y no viajado al extranjero) + P(hombre y no viajado al extranjero)

P(hombre) + P(mujer) = 1 $\xrightarrow{P(mujer)=x} \frac{x}{2} + x = 1 \rightarrow x = \frac{2}{3}$

P(hombre) = $\frac{1}{3}$ P(mujer) = $\frac{2}{3}$

P(mujer y no viajado al extranjero) = P(mujer) · P(no viajado al extranjero/mujer) = $\frac{2}{3} \cdot 0,58 = 0,3867$

P(no viajado al extranjero/hombre) = 1 – P(viajado al extranjero/hombre) = 1 – 0,45 = 0,55

P(hombre y no viajado al extranjero) = P(hombre) · P(no viajado al extranjero/hombre) = $\frac{1}{3} \cdot 0,55 = 0,183$

P(no viajado al extranjero) = 0,387 + 0,183 = 0,57

b) P(viajado al extranjero/mujer) = 1 – P(no viajado al extranjero/mujer) = 1 – 0,58 = 0,42

P(mujer y viajado al extranjero) = P(mujer) · P(viajado al extranjero/mujer) = $\frac{2}{3} \cdot 0,42 = 0,28$

DEBES SABER HACER

1. Página 293

a) El espacio muestral está formado por 5 sucesos elementales: $E = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

b) Respuesta abierta. Por ejemplo:

A = «Extraer una bola con un número mayor que 5»

B = «Extraer una bola con un número primo»

c) Los posibles resultados son 3, 5 y 7.

2. Página 293

Tomamos un gran número de habitantes de la ciudad, N. Se cuentan dentro de ese grupo los que empiezan por «Z», n. La probabilidad de escoger un habitante cuyo nombre empiece por Z es $\frac{n}{N}$.

3. Página 293

Es un experimento regular, ya que tenemos la misma probabilidad de extraer cada una de las 20 bolas.

P(amarilla) = $\frac{8}{20} = \frac{2}{5} = 0,4$

4. Página 293

a) P(no 2 divisores) = $P(\{1, 4, 6\})$ = 1 – P(2 divisores) = $1 - \frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5$

b) P(2 o 3 divisores) = $P(\{2, 3, 4, 5\})$ = P(2 divisores) + P(3 divisores) = $\frac{3}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{3} = 0,67$

c) P(3 o más divisores) = $P(\{4, 6\})$ = 1 – P(2 divisores) – P(1 divisor) = $1 - \frac{3}{6} - \frac{1}{6} = \frac{1}{3} = 0,33$

5. Página 293

a) $P(4 \text{ reyes}) = P(\text{rey}) \cdot P(\text{rey}) \cdot P(\text{rey}) \cdot P(\text{rey}) = \left(\frac{4}{40}\right)^4 = \frac{1}{10\,000} = 0{,}0001$

b) $P(4 \text{ reyes}) = P(\text{rey}) \cdot P(\text{rey/rey}) \cdot P(\text{rey/2 reyes}) \cdot P(\text{rey/3 reyes}) = \frac{4}{40} \cdot \frac{3}{39} \cdot \frac{2}{38} \cdot \frac{1}{37} = \frac{1}{91\,390}$

6. Página 293

P(una arriba y otra abajo) = P(1ª arriba y 2ª abajo) + P(1ª abajo y 2ª arriba)

P(una arriba y otra abajo) = P(1ª arriba) · P(2ª abajo/1ª arriba) + P(1ª abajo) · P(2ª arriba/1ª abajo)

P(una arriba y otra abajo) = 0,4 · 0,6 + 0,6 · 0,4 = 0,48.

COMPETENCIA MATEMÁTICA. En la vida cotidiana

103. Página 294

a) $99999999 = 23 \cdot 4347826 + 1$

El número total de DNI son 99 999 999.

Los casos favorables para tener una letra distinta de «T» y «R» son 4 347 826.

Los casos favorables para tener la letra «T» o «R» son 4 347 827.

No hay dos DNI iguales, por lo tanto, para ver los casos favorables de que los 32 DNI tengan la misma letra tenemos que escoger 32 elementos del conjunto de todos los que tienen la misma letra, no podemos repetir elementos y no importa el orden.

- Casos favorables de 32 DNI con la misma letra, distinta de «T» o «R»:

$$C_{4\,347\,826,\,32} = \binom{4\,347\,826}{32}$$

- Casos favorables de 32 DNI con la misma letra, «T» o «R»:

$$C_{4\,347\,827,\,32} = \binom{4\,347\,827}{32}$$

- Casos posibles de elección de 32 DNI:

$$C_{99\,999\,999,\,32} = \binom{99\,999\,999}{32}$$

Hay 23 letras posibles, por lo tanto, para obtener la probabilidad de que todos los alumnos tengan la misma letra hay que sumar las probabilidades de las 23 letras posibles:

$$2 \cdot \frac{C_{4\,347\,827,\,32}}{C_{99\,999\,999,\,32}} + 21 \cdot \frac{C_{4\,347\,826,\,32}}{C_{99\,999\,999,\,32}} = 6{,}114906 \cdot 10^{-43}$$

b) Como hay 32 alumnos y 23 letras posibles, es imposible que cada alumno tenga una letra diferente. Por tanto, es un suceso imposible con probabilidad 0.

c) Para que los DNI terminen en letra A, el resto de dividir el número del DNI entre 23 debe ser 3. Por tanto, hay 4 347 826 posibilidades.

Para que el DNI termine en 5 y cumpla lo anterior tiene que ser de la forma $23 \cdot a + 3$, donde a es un número que termina en 4. Por tanto, hay 434 782 posibilidades.

- Casos favorables de 2 DNI con la letra «A», que terminan en 5:

$$C_{434\,782,\,2} = \binom{434\,782}{2}$$

- Casos posibles de 2 DNI que terminan en 5:

$$C_{4\,347\,826,\,2} = \binom{4\,347\,826}{2}$$

P(los dos DNI tengan la letra «A») $= \dfrac{C_{434\,782,\,2}}{C_{4\,347\,826,\,2}} = 0{,}00999995$

FORMAS DE PENSAR. Razonamiento matemático

104. Página 294

a) Cada hijo, por orden, puede ser niño o niña. Los casos posibles son $2^4 = 16$.

Para tener un hijo y tres hijas hay cuatro casos favorables, dependiendo del orden en que tengan al niño:

P(niño y 3 niñas) $= \dfrac{4}{16} = \dfrac{1}{4} = 0{,}25$

Para tener dos hijas hay 6 casos favorables:

niña-niña-niño-niño	niña-niño-niña-niño	niña-niño-niño-niña
niño-niña-niña-niño	niño-niña-niño-niña	niño-niño-niña-niña

P(2 niños y 2 niñas) $= \dfrac{6}{16} = \dfrac{3}{8} = 0{,}375$

Es más probable que tenga dos hijos y dos hijas a que tenga un hijo y tres hijas.

b) La situación más probable es que tengan dos hijos y dos hijas, ya que hay más casos favorables, porque podemos obtener más ordenaciones. La situación menos probable es que los cuatro niños sean del mismo sexo, ya que para cada uno de ellos solo hay un caso favorable.

c) Si tuviera cinco hijos, la situación más probable sería que tuviesen dos hijos y tres hijas o tres hijos y dos hijas, ya que obtenemos más casos favorables porque hay más posibles ordenaciones que cumplen esa condición.

La situación menos probable sería que los cinco hijos fuesen del mismo sexo, ya que solo hay un caso favorable de todos los posibles.

105. Página 294

Tenemos que obtener la probabilidad de que los tres trozos de barra sean de longitud menor que 0,5 m.

Se dan dos cortes en la barra, eligiendo dos puntos al azar. Tenemos la misma probabilidad de que cada corte mida entre 0 y 0,5 m o entre 0,5 y 1 m.

P(podemos formar triángulo) = 1 – P(dos cortes entre 0 y 0,5) – P(dos cortes entre 0,5 y 1)

P(podemos formar triángulo) $= 1 - \dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{1}{2} - \dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{1}{2} = \dfrac{1}{2} = 0{,}5$

106. Página 294

a) P(Villarriba gane los tres partidos) = P(Villarriba gana P1) · P(Villarriba gana P2) · P(Villarriba gana P3)

P(Villarriba gane los tres partidos) = $\frac{5}{8}\cdot\frac{5}{8}\cdot\frac{5}{8}=\frac{125}{512}=0{,}24$

b) P(dos partidos empate) = P(EEG o EEP) + P(EGE o EPE) + P(GEE o PEE) = $\frac{2}{8}\cdot\frac{2}{8}\cdot\frac{6}{8}+\frac{2}{8}\cdot\frac{6}{8}\cdot\frac{2}{8}+\frac{6}{8}\cdot\frac{2}{8}\cdot\frac{2}{8}=\frac{9}{64}=0{,}14$

107. Página 294

El suceso que para un experimento tiene probabilidad 1 es el que representa al total de posibilidades del experimento.

El suceso vacío dentro del experimento es el único que tiene probabilidad 0.

108. Página 294

a) El espacio muestral está formado por 8 sucesos: el suceso vacío, *A*, *B*, *C*, {*A*, *B*}, {*A*, *C*}, {*B*, *C*} y {*A*, *B*, *C*}.

b) $\{A,B\}=\{A\}\cup\{B\}$ $\quad\{A,C\}=\{A\}\cup\{C\}$ $\quad\{B,C\}=\{B\}\cup\{C\}$ $\quad\{A,B,C\}=\{A\}\cup\{B\}\cup\{C\}$

PRUEBAS PISA

109. Página 295

a) La primera afirmación es falsa. Como término medio cada día se fabrican 8 000 reproductores, de los cuales 2 000 son de vídeo. Esto representa, como término medio, un cuarto de todos los reproductores totales.

La segunda afirmación es falsa, ya que los datos de la tabla recogen los datos en término medio, no los datos exactos.

La tercera afirmación es cierta, un porcentaje del 3 % representa una probabilidad de 0,03.

b) Como media, cada día se envían a reparar:

- El 5 % de 2 000 = $\frac{5}{100}\cdot 2000=100$ reproductores de vídeo
- El 3 % de 6 000 = $\frac{3}{100}\cdot 6000=180$ reproductores de audio

Por tanto, la afirmación es falsa.