# Probabilidad

10

## ACTIVIDADES

**1. Página 236**

No es lo mismo ser primero que segundo o el tercero: importa el orden. No se pueden repetir elementos ya que un piloto no puede estar en dos posiciones.

Tenemos que calcular las variaciones de 24 elementos tomados de 3 en 3.

$$V_{24,3} = \frac{24!}{(24-3)!} = \frac{24 \cdot 23 \cdot 22 \cdot \cancel{21!}}{\cancel{21!}} = 12144$$

**2. Página 236**

Importa el lugar en que elegimos cada elemento, ya que cada elemento representa un partido. Se pueden repetir elementos, puede haber dos partidos con el mismo resultado.

Tenemos que calcular las variaciones con repetición de 3 elementos tomados de 14 en 14.

$VR_{3,14} = 3^{14} = 4782969 \rightarrow$ Hay 4 782 969 formas de cubrir la quiniela.

**3. Página 237**

No influye el orden, las alineaciones son iguales independientemente de las posiciones de los seis jugadores de campo. No se pueden repetir elementos, no se puede repetir un jugador.

Tenemos que calcular las combinaciones de 12 elementos, los 12 posibles jugadores de campo tomados de 6 en 6.

$$C_{12,6} = \frac{12!}{6!(12-6)!} = 924$$

Las posibles alineaciones vienen dadas por todas las alineaciones de los jugadores de campo con cada uno de los porteros, es decir, $924 \cdot 2 = 1848 \rightarrow$ Hay 1 848 posibles alineaciones.

**4. Página 237**

No influye el orden en que elijamos los números. No se puede elegir el mismo número dos veces.

Tenemos que calcular las combinaciones de 49 elementos tomados de 6 en 6.

$C_{49,6} = \dfrac{49!}{6!(49-6)!} = 13983816 \rightarrow$ Hay 13 983 816 posibles combinaciones.

**5. Página 237**

Las distintas posibilidades dependen del orden en que se ven las películas. Las películas no se pueden repetir.

Tenemos que calcular las permutaciones de 4 elementos.

$P_4 = 4! = 24 \rightarrow$ Pueden visualizar las películas de 24 formas distintas.

**6. Página 238**

No importa el orden en que se reparten las cuñas de queso, ya que da igual quién reciba antes y quién después.

Tenemos que calcular las combinaciones de 20 elementos tomados de 4 en 4.

$C_{20,4} = \dfrac{20!}{4!(20-4)!} = 4\,845 \rightarrow$ El reparto se puede hacer de 4 845 formas.

Si nosotros obtenemos una cuña, quedan 3 cuñas para repartir entre 19 personas. Tenemos que calcular las combinaciones de 19 elementos tomados de 3 en 3.

$C_{19,3} = \dfrac{19!}{3!(19-3)!} = 969 \rightarrow$ El reparto se puede hacer de 969 formas.

**7. Página 238**

Influye el orden. Se pueden repetir elementos, ya que hay más de tres bolas de cada color.

a) Tenemos que calcular las variaciones con repetición de 2 elementos tomados de 3 en 3.

$VR_{2,3} = 2^3 = 8 \rightarrow$ Hay 8 formas de extraer las bolas.

b) Dado que la primera bola ya está seleccionada, tenemos que calcular las variaciones con repetición de 2 elementos tomados de 2 en 2.

$VR_{2,2} = 2^2 = 4 \rightarrow$ Hay 4 formas de extraer las bolas.

**8. Página 239**

a) El espacio muestral es:

$E$ = {Daniel y Manuel, Daniel y Óscar, Daniel y Montse, Daniel y Andrea, Daniel y Luisa, Manuel y Óscar, Manuel y Montse, Manuel y Andrea, Manuel y Luisa, Óscar y Montse, Óscar y Andrea, Óscar y Luisa, Montse y Andrea, Montse y Luisa, Andrea y Luisa}

b) Hay 9 sucesos con personas de distinto sexo y 6 sucesos formados por personas del mismo sexo.

**9. Página 239**

El espacio muestral es:

$E$ = {2 y 3, 2 y 4, 2 y 5, 2 y 6, 2 y 7, 2 y 8, 3 y 3, 3 y 4, 3 y 5, 3 y 6, 3 y 7, 3 y 8, 4 y 3, 4 y 4, 4 y 5, 4 y 6, 4 y 7, 4 y 8, 5 y 3, 5 y 4, 5 y 5, 5 y 6, 5 y 7, 5 y 8}

Respuesta abierta. Por ejemplo:

Dos sucesos compatibles son $A$ = «Los dos números son iguales» y $B$ = «Los dos números son pares».

Dos sucesos incompatibles son $A$ = «Los dos números son iguales» y $B$ = «Un número es par y el otro impar».

Respuesta abierta. Por ejemplo:

Un suceso seguro es $A$ = «Los dos números son mayores que 1».

Un suceso imposible es $B$ = «Los dos números son mayores que 6».

**10. Página 240**

a) $A \cup B =$ «Sacar una figura o un oro»

b) $A \cap B =$ «Sacar una figura de oros»

c) $\overline{A} =$ «No sacar una figura»

d) $\overline{B} =$ «No sacar un oro»

**11. Página 240**

a) $A \cup B = 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10$

b) $A \cap B = 6$

c) $\overline{A \cup B} = 1, 5, 7$

d) $\overline{A \cap B} = 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10$

**12. Página 241**

a)

| N.º de lanzamientos | 100 | 200 |
|---|---|---|
| **N.º de caras** | 24 | 51 |
| **Frecuencias relativas** | 0,24 | 0,255 |

Es razonable concluir que la moneda está trucada ya que, si no lo estuviese, las frecuencias relativas se deberían aproximar a 0,5.

b) Dado que la frecuencia relativa del suceso elemental «Salir cara» se aproxima a 0,25, cabe pensar que las probabilidades de los sucesos elementales vienen dadas como sigue:

*P*(Salir cara) = 0,25

*P*(Salir cruz) = 1 − *P*(Salir cara) = 1 − 0,25 = 0,75

**13. Página 241**

| N.º de lanzamientos | 140 | 98 | 122 |
|---|---|---|---|
| **N.º de aciertos** | 119 | 83 | 103 |
| **Frecuencias relativas** | 0,85 | 0,847 | 0,844 |

Las frecuencias relativas tienden a 0,85; luego le asignaremos esa probabilidad: *P*(Acierto) = 0,85.

**14. Página 242**

El espacio muestral es *E* = {Caramelo de fresa, caramelo de naranja, caramelo de limón}.

$$P(\text{Limón}) = \frac{\text{Casos favorables}}{\text{Casos posibles}} = \frac{7}{15} = 0{,}467$$

$$P(\text{No fresa}) = \frac{\text{Casos favorables}}{\text{Casos posibles}} = \frac{10}{15} = 0{,}667$$

**15. Página 242**

El número de casos posibles se halla mediante las combinaciones de 8 elementos tomados de 2 en 2.

$$C_{8,2}=\frac{8!}{2!(8-2)!}=28$$

El número de casos favorables son 7, ya que vienen dados por los posibles pares del libro de Matemáticas con los otros 7 libros.

$$P(\text{Un libro de matemáticas})=\frac{\text{Casos favorables}}{\text{Casos posibles}}=\frac{7}{28}=0{,}25$$

**16. Página 243**

El espacio muestral está formado por 36 sucesos elementales con la misma probabilidad:

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

$$A\cap B=\{5 \text{ y } 6,\ 6 \text{ y } 5\}\rightarrow P(A\cap B)=\frac{2}{36}=0{,}056$$

**17. Página 243**

a) $P(\overline{A}\cap\overline{B})=P(\overline{A\cup B})=1-P(A\cup B)$

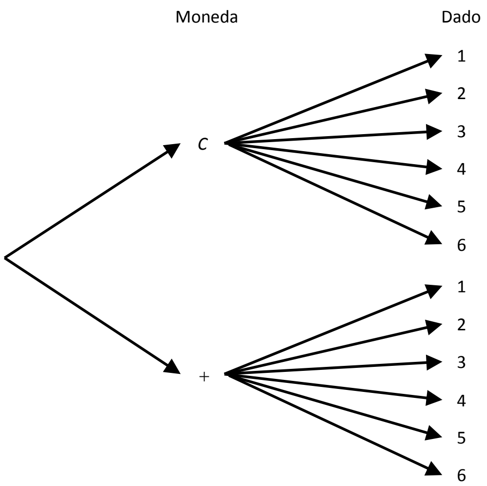
$P(A\cup B)=P(A)+P(B)=0{,}5+0{,}26=0{,}76\rightarrow P(\overline{A}\cap\overline{B})=1-0{,}76=0{,}24$

b) $P(\overline{A}\cap\overline{B}\cap\overline{C})=P(\overline{A\cup B\cup C})=1-P(A\cup B\cup C)$

$P(A\cup B\cup C)=P(A\cup B)-P(C)=0{,}76-0{,}17=0{,}93\rightarrow P(\overline{A}\cap\overline{B}\cap\overline{C})=1-0{,}93=0{,}07$

**18. Página 244**

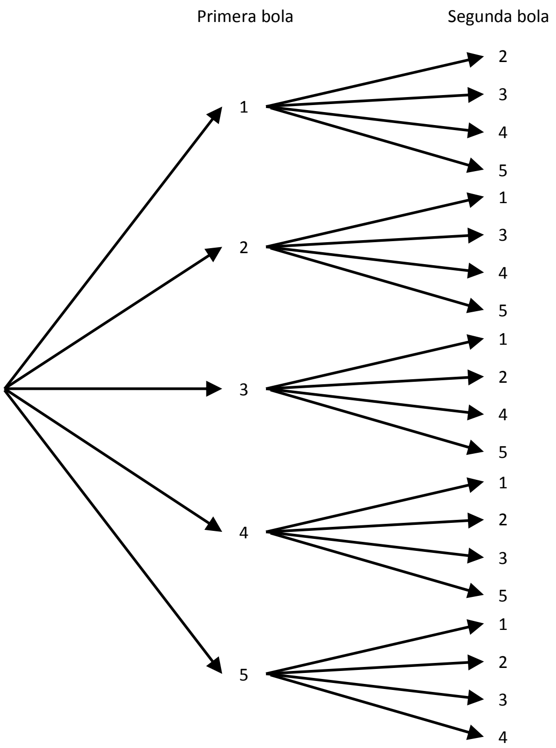
a)




El espacio muestral es:

$E=\{C1, C2, C3, C4, C5, C6, +1, +2, +3, +4, +5, +6\}$

b)




El espacio muestral es:

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

**19. Página 244**

| | Chicos | Chicas | Total |
|---|---|---|---|
| **Gafas** | **6** | **2** | $6 + 2 = 8$ |
| **No gafas** | $14 - 6 = 8$ | $8 - 2 = 6$ | $6 + 8 = 14$ |
| **Total** | **14** | $22 - 14 = 8$ | **22** |

$$P\ \text{Chica y no gafas} = \frac{6}{22} = 0{,}27$$

**20. Página 245**

N.º de personas que no van a trabajar $= 32 - 18 = 14$

N.º de hombres que no van a trabajar $= 14 - 5 = 9$

N.º total de hombres $= 10 + 9 = 19$

$$P\ \text{No va a trabajar / Hombre} = \frac{\text{N.º no van a trabajar y hombres}}{\text{N.º hombres}} = \frac{9}{19} = 0{,}47$$

**21. Página 245**

N.º de personas que saben un idioma = 25 − 20 = 5

N.º de mujeres que saben un idioma = 5 − 3 = 2

N.º total de mujeres = 12 + 2 = 14

$$P(\text{Dos idiomas} / \text{Mujer}) = \frac{\text{N.º dos idiomas y mujeres}}{\text{N.º mujeres}} = \frac{12}{14} = 0{,}86$$

**22. Página 246**

$A$ = «Come pan blanco»

$B$ = «Come pan integral»

a) $P(A/B) = \dfrac{P(A \cap B)}{P(B)} = \dfrac{0{,}2}{0{,}55} = 0{,}36$

b) $P(\overline{B}/A) = \dfrac{P(A \cap \overline{B})}{P(A)} = \dfrac{0{,}3 - 0{,}2}{0{,}3} = 0{,}33$

c) $P(\overline{A} \cap \overline{B}) = P(\overline{A \cup B}) = 1 - P(A \cup B)$

$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0{,}55 + 0{,}3 - 0{,}2 = 0{,}65 \rightarrow P(\overline{A} \cap \overline{B}) = 1 - 0{,}65 = 0{,}35$

**23. Página 246**

a) $P(B/A) = \dfrac{P(A \cap B)}{P(A)} = \dfrac{0{,}05}{0{,}3} = 0{,}167$

b) $P(A/B) = \dfrac{P(A \cap B)}{P(B)} = \dfrac{0{,}05}{0{,}4} = 0{,}125$

c) $P(B/\overline{A}) = \dfrac{P(\overline{A} \cap B)}{P(\overline{A})} = \dfrac{0{,}4 - 0{,}05}{1 - 0{,}3} = \dfrac{0{,}35}{0{,}7} = 0{,}5$

d) $P(A/\overline{B}) = \dfrac{P(A \cap \overline{B})}{P(\overline{B})} = \dfrac{0{,}3 - 0{,}05}{1 - 0{,}4} = \dfrac{0{,}25}{0{,}6} = 0{,}42$

e) $P(\overline{B}/\overline{A}) = \dfrac{P(\overline{A} \cap \overline{B})}{P(\overline{A})} = \dfrac{P(\overline{A \cup B})}{1 - P(A)} = \dfrac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(A)} = \dfrac{1 - [P(A) + P(B) - P(A \cap B)]}{1 - P(A)}$

$P(\overline{B}/\overline{A}) = \dfrac{1 - (0{,}3 + 0{,}4 - 0{,}05)}{1 - 0{,}3} = \dfrac{0{,}35}{0{,}7} = 0{,}5$

**24. Página 247**

$P$(2.ª roja / 1.ª roja sin devolución) $= \dfrac{4}{9} = 0{,}44$

$P$(2.ª roja / 1.ª roja con devolución) $= \dfrac{5}{10} = 0{,}5$

**25. Página 247**

a) $P$(1.ª as y 2.ª oro) = $P$(As) · $P$(Oro / As) = $P$(As de oros) · $P$(Oro / As de oros) + $P$(As no oros) · $P$(Oro / As no oros)

$P$(1.ª as y 2.ª oro) $= \dfrac{1}{40} \cdot \dfrac{9}{39} + \dfrac{3}{40} \cdot \dfrac{10}{39} = 0{,}025$

b) $P$(1.ª as y 2.ª oro) = $P$(As) · $P$(Oro) $= \dfrac{4}{40} \cdot \dfrac{10}{40} = 0{,}025$

**26. Página 248**

$B$ = «Tornillo defectuoso»

$$P\ B\ = P\ M_1\ \ P\ B/M_1\ + P\ M_2\ \cdot P\ B/M_2\ + P\ M_3\ \cdot P\ B/M_3$$

$$P\ B\ - 0{,}4 \cdot 0{,}02 + 0{,}25 \cdot 0{,}05 - 0{,}35 \cdot 0{,}3 - 0{,}1255$$

**27. Página 248**

a) $N$ = «Bola negra»

$$P\ N\ = P\ U_1\ \cdot P\ N/U_1\ + P\ U_2\ \cdot P\ N/U_2\ = 0{,}5 \cdot \frac{12}{14} + 0{,}5\ \frac{10}{13} = 0{,}81$$

b) $B$ = «Bola blanca»

$$P\ B\ = P\ U_1\ \cdot P\ B/U_1\ - P\ U_2\ \ P\ B/U_2\ = 0{,}5 \cdot \frac{2}{14} - 0{,}5 \cdot \frac{3}{13} = 0{,}19$$

**28. Página 249**

$I$ = «Estudiantes de ingeniería»

$C$ = «Estudiante de ciencias»

$L$ = «Estudiante de letras»

$T$ = «Terminan la carrera»

$$P\ I/T\ = \frac{P\ I\ \cdot P\ T/I}{P\ I\ \cdot P\ T/I\ - P\ C\ \cdot P\ T/C\ - P\ L\ \cdot P\ T/L} = \frac{0{,}18 \cdot 0{,}6}{0{,}18 \cdot 0{,}6 - 0{,}32 \cdot 0{,}72 + 0{,}5 \cdot 0{,}84} = 0{,}14$$

**29. Página 249**

$8B$ = «Urna con 8 bolas»

$5B$ = «Urna con 5 bolas»

$3B$ = «Urna con 3 bolas»

a) $N$ = «Extraer bola negra»

$$P\ N\ = P\ 8B\ \cdot P\ N/8B\ - P\ 5B\ \cdot P\ N/5B\ - P\ 3B\ \cdot P\ N/3B\ = \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} - \frac{3}{9} \cdot \frac{2}{5} - \frac{2}{9} \cdot \frac{2}{3} = \frac{121}{270} = 0{,}45$$

b) $$P\ 8B/N\ = \frac{P\ 8B\ \cdot P\ N/8B}{P\ N} = \frac{\frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8}}{0{,}45} = 0{,}37$$

## SABER HACER

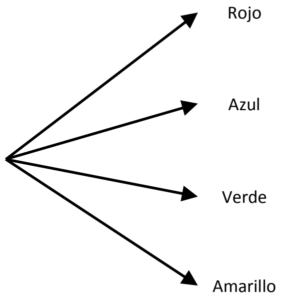
**30. Página 250**

En este caso los sucesos simples son:

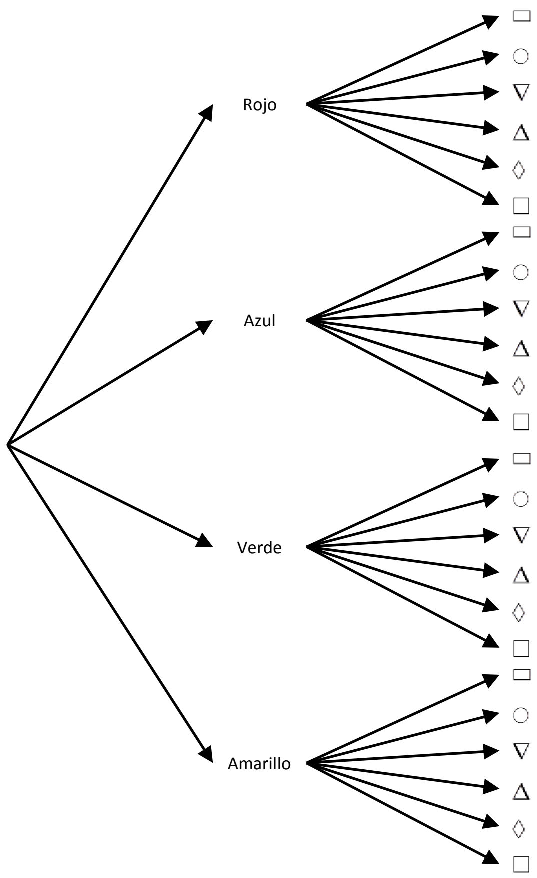
«Lanzar un dado tetraédrico equilibrado con las caras rojo, azul, verde y amarillo»

«Lanzar un dado cúbico equilibrado con las caras en el conjunto de símbolos ▭, ○, ∇, Δ, ◊, □ »

Describimos el primer experimento:




Describimos el experimento total:




El espacio muestral está formado por las siguientes parejas de elementos:

$$E = \left\{ \begin{array}{l} R,▭\ ,\ R,○\ ,\ R,∇\ ,\ R,Δ\ ,\ R,◊\ ,\ R,□\ ,\ Az,▭\ ,\ Az,○\ ,\ Az,∇\ ,\ Az,Δ\ ,\ Az,◊\ ,\ Az,□\ ,\ V,▭\ , \\ V,○\ ,\ V,∇\ ,\ V,Δ\ ,\ V,◊\ ,\ V,□\ ,\ Am,▭\ ,\ Am,○\ ,\ Am,∇\ ,\ Am,Δ\ ,\ Am,◊\ ,\ Am,□ \end{array} \right.$$

**31. Página 250**

$A = \{11, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 25, 26\}$

$B = \{11, 13, 23, 31, 41, 43, 53, 61\}$

$A \cap B = \{11, 13, 23\}$

**32. Página 250**

a) $A \cup B \rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \rightarrow 0{,}76 = 0{,}65 + 0{,}54 - P(A \cap B) \rightarrow P(A \cap B) = 0{,}43$

$P(A) \cdot P(B) = 0{,}65 \cdot 0{,}54 = 0{,}351 \neq P(A \cap B) = 0{,}43 \rightarrow$ Los sucesos no son independientes.

b) $P(B) = P((A \cap B) \cup (\overline{A} \cap B)) = P(A \cap B) + P(\overline{A} \cap B) \rightarrow P(\overline{A} \cap B) = P(B) - P(A \cap B) = 0{,}54 - 0{,}43 = 0{,}11$

**33. Página 251**

El espacio muestral es $E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

$P(1) = k$

$P(6) = 3k$

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

$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1 \rightarrow k + \frac{4}{6} + 3k = 1 \rightarrow k = \frac{1}{12}$

$P(6) = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

$P(\text{N.º primo}) = P(2) + P(3) + P(5) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

**34. Página 251**

$A$ = «Falla la alarma 1»

$B$ = «Falla la alarma 2»

$P(A) = 0{,}05$

$P(B) = 0{,}01$

«Alguno de los dos funciona» $= \overline{A} \cup \overline{B} = \overline{A \cap B}$

$P(\overline{A \cap B}) = 1 - P(A \cap B) = 1 - P(A) \cdot P(B) = 1 - 0{,}05 \cdot 0{,}01 = 0{,}9995$

**35. Página 251**

$C$ = «Padecer de corazón»

$O$ = «Padecer obesidad»

$P(C) = 0{,}12$

$P(O) = 0{,}28$

$C \cap O$ = «Padecer ambas» $\rightarrow P(C \cap O) = 0{,}05$

$P(C \cup O) = P(C) + P(O) - P(C \cap O) = 0{,}12 + 0{,}28 - 0{,}05 = 0{,}35$

**36. Página 252**

$I$ = «Conexión a Internet» $C$ = «Televisión por cable»

| | Conexión a Internet | No conexión a Internet | |
|---|---|---|---|
| **Televisión por cable** | $P(I \cap C) = 0{,}2$ | $P(\overline{I} \cap C)$ | $P(C) = 0{,}33$ |
| **No televisión por cable** | $P(I \cap \overline{C})$ | $P(\overline{I} \cap \overline{C})$ | $P(\overline{C})$ |
| | $P(I) = 0{,}4$ | $P(\overline{I})$ | 1 |

$P(\overline{C}) = 1 - P(C) = 1 - 0{,}33 = 0{,}67$

$P(\overline{I}) = 1 - P(I) = 1 - 0{,}4 = 0{,}6$

$P(\overline{I} \cap C) = P(C) - P(I \cap C) = 0{,}33 - 0{,}2 = 0{,}13$

$P(I \cap \overline{C}) = P(I) - P(I \cap C) = 0{,}4 - 0{,}2 = 0{,}2$

$P(\overline{I} \cap \overline{C}) = P(\overline{C}) - P(I \cap \overline{C}) = 0{,}67 - 0{,}2 = 0{,}47$

| | Conexión a Internet | No conexión a Internet | |
|---|---|---|---|
| **Televisión por cable** | $P(I \cap C) = 0{,}2$ | 0,13 | $P(C) = 0{,}33$ |
| **No televisión por cable** | 0,2 | 0,47 | 0,67 |
| | $P(I) = 0{,}4$ | 0,6 | 1 |

$P$(Solo un servicio) $= P(I \cap \overline{C}) + P(\overline{I} \cap C) = 0{,}2 + 0{,}13 = 0{,}33$

**37. Página 252**

$A_1$ = «Sacar un dado normal» $A_2$ = «Sacar el dado trucado»

Los sucesos son independientes, si sacamos un dado normal no sacamos el trucado.

La unión de los sucesos es el total, o sacamos un dado normal o sacamos el trucado.

Calculamos la probabilidad de cada uno de los sucesos:

$P(A_1) = \frac{3}{4} = 0{,}75$ $P(A_2) = \frac{1}{4} = 0{,}25$

$B$ = «Probabilidad de extraer 5»

Calculamos las probabilidades para $A_2$:

$P(1) = P(2) = P(3) = P(4) = P(6) = k$ $P(B/A_2) = 2k$

$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1 \rightarrow 7k = 1 \rightarrow k = \frac{1}{7} \rightarrow P(B/A_2) = \frac{2}{7}$

$P(B) = \sum_{i=1}^{2} P(A_i) \cdot P(B/A_i) = 0{,}75 \cdot \frac{1}{6} + 0{,}25 \cdot \frac{2}{7} = 0{,}196 \rightarrow$ La probabilidad de obtener 5 es 0,196.

**38. Página 253**

$I$ = «Contratan el viaje por Internet»

$T$ = «Pagan con tarjeta»

Los sucesos son independientes, pues si contratan por Internet, no contratan de otra forma.

Su unión da el espacio muestral: o contratan por Internet o no.

$P(I) = 0,2$

$P(T/I) = 0,7$

$P(\overline{T}) = 1 - P(I) = 0,8$

$P(T/\overline{T}) = 0,25$

$$P(I/T) = \frac{P(I)\cdot P(T/I)}{P(I)\cdot P(T/I) + P(\overline{T})\cdot P(T/\overline{T})} = \frac{0,2\cdot 0,7}{0,2\cdot 07 + 0,8\cdot 0,25} = 0,41$$

La probabilidad de que contratase sus vacaciones vía Internet es 0,41.

**39. Página 253**

$A$ = «Fábrica A»

$B$ = «Fábrica B»

$C$ = «Fábrica C»

El componente no se hace en dos fábricas a la vez, son sucesos independientes.

Cada componente se elabora en una de las tres fábricas, la unión de los sucesos da el total.

$P(A) = 0,4$

$P(B) = 0,35$

$P(C) = 1 - P(A) - P(B) = 1 - 0,4 - 0,35 = 0,25$

$Err$ = «Componente con errores»

$P(Err/A) = 0,01$

$P(Err/B) = 0,02$

$P(Err/C) = 0,0005$

a) $P(Err) = P(A)\cdot P(Err/A) + P(B)\cdot P(Err/B) + P(C)\cdot P(Err/C)$

$P(Err) = 0,4\cdot 0,01 + 0,35\cdot 0,02 + 0,25\cdot 0,0005 = 0,011125$

b) $P(B/Err) = \dfrac{P(B)\cdot P(Err/B)}{P(Err)} = \dfrac{0,35\cdot 0,02}{0,011125} = 0,63$

# ACTIVIDADES FINALES

**40. Página 254**

a) Calculamos el número total de números de 3 cifras impares sin repetición. Importa el orden, no se pueden repetir elementos. Tenemos que calcular las variaciones de 5 elementos tomados de 3 en 3.

$$V_{5,3} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot \cancel{2}!}{\cancel{2}!} = 60$$

b) Calculamos el número total de números de 3 cifras impares con repetición. Importa el orden, se pueden repetir elementos. Tenemos que calcular las variaciones con repetición de 5 elementos tomados de 3 en 3.

$$VR_{5,3} = 5^3 = 125$$

a) Los números mayores de 150 son todos menos los que empiezan por 13, es decir, 3 números menores que 150. Así, los números mayores que 150 son $60 - 3 = 57$.

b) Los números mayores de 150 son todos menos los que empiezan por 11 y 13, es decir, $5 + 5 = 10$ números. Así, los números mayores que 150 son $125 - 10 = 115$.

Los números menores que 529 son los que empiezan por 1, 3 y 51.

a) Para obtener los números que empiezan por 1 o por 3, tenemos que calcular las variaciones de 4 elementos tomados de 2 en 2.

$$V_{4,2} = \frac{4 \cdot 3 \cdot \cancel{2}!}{\cancel{2}!} = 12$$

Además, hay 3 números que empiezan por 51. Así, los números menores que 529 son $12 + 3 = 15$.

b) Para obtener los números que empiezan por 1 o por 3, tenemos que calcular las variaciones con repetición de 4 elementos tomados de 2 en 2.

$$VR_{4,2} = 4^2 = 16$$

Hay 5 números que empiezan por 51. Así, los números menores que 529 son $16 + 5 = 21$.

**41. Página 254**

Calculamos todas las partidas posibles. No se pueden repetir elementos, un mismo jugador no puede jugar con dos colores. No importa el orden, da igual qué color le corresponda a cada jugador.

Tenemos que calcular las combinaciones de 10 elementos tomados de 4 en 4.

$C_{10,4} = \frac{10!}{4!(10-4)!} = 210$ — El campeonato durará $\frac{210}{10} = 21$ semanas.

**42. Página 254**

Tenemos 20 jugadores de campo para 10 posiciones. No importa el orden, da igual el orden en que escojamos los jugadores. No se pueden repetir elementos, un jugador no aparece dos veces.

Tenemos que calcular las combinaciones de 20 elementos tomados de 10 en 10.

$$C_{20,10} = \frac{20!}{10!(20-10)!} = 184\,756$$

Las posibles alineaciones vienen dadas por las posibles alineaciones de los jugadores de campo con cada uno de los 2 porteros: $2 \cdot 184\,756 = 369\,512 \rightarrow$ Hay 369 512 posibles alineaciones.

**43. Página 254**

El total de alineaciones viene dado por el producto de las posibles posiciones de los porteros, las de los defensas, las de los centrales y las de los delanteros. En todos los casos no se pueden repetir elementos, ya que un jugador no aparece dos veces en la alineación. No importa el orden, da igual el orden en que escojan a cada jugador dentro de su posición.

Hay 3 posibles porteros.

Para ver las posibles elecciones de defensas tenemos que calcular las combinaciones de 6 elementos tomados de 4 en 4.

$$C_{6,4} = \frac{6!}{4!(6-4)!} = 15$$

Para ver las posibles elecciones de centrales tenemos que calcular las combinaciones de 6 elementos tomados de 3 en 3.

$$C_{6,3} = \frac{6!}{3!(6-3)!} = 20$$

Para ver las posibles elecciones de delanteros tenemos que calcular las combinaciones de cuatro elementos tomados de 3 en 3.

$$C_{4,3} = \frac{4!}{3!(4-3)!} = 4$$

El número total de posibles alineaciones es $3 \cdot 15 \cdot 20 \cdot 4 = 3\,600$.

**44. Página 254**

No importa el orden en que coge los libros. No se pueden repetir elementos, un mismo libro no aparece dos veces.

Tenemos que calcular las combinaciones de 10 elementos tomados de 3 en 3.

$$C_{10,3} = \frac{10!}{3!(10-3)!} = 120$$

Puede coger los libros de 120 formas distintas.

Si uno de los libros está fijado, tenemos que calcular las combinaciones de 9 elementos tomados de 2 en 2.

$$C_{9,2} = \frac{9!}{2!(9-2)!} = 36$$

Hay 36 combinaciones en las que aparece el libro *El señor del cero*.

**45. Página 254**

Importa el orden en que se colocan las notas musicales en la melodía. Se pueden repetir elementos, una nota puede aparecer varias veces en la melodía.

Tenemos que calcular las variaciones con repetición de 7 elementos tomados de 150 en 150.

$$VR_{7,150} = 7^{150}$$

El número de melodías posibles es $7^{150}$.

**46. Página 254**

Importa el orden en el que seleccionamos cada resultado. Se pueden repetir elementos, dos partidos pueden tener el mismo resultado.

Tenemos que calcular las variaciones con repetición de 3 elementos tomados de 5 en 5.

$$VR_{3,5} = 3^5 = 243$$

Para estar seguros de acertar tenemos que gastar 0,5 · 243 = 121,50 €.

**47. Página 254**

Importa el orden en que escogemos cada color. Se pueden repetir elementos, se pueden elegir dos cuerdas del mismo color.

Tenemos que calcular las variaciones con repetición de 10 elementos tomados de 5 en 5.

$$VR_{10,5} = 10^5 = 100\,000$$

Se pueden hacer 100 000 collares.

**48. Página 254**

Importa el orden, no es lo mismo ser primero que segundo. No se pueden repetir elementos, un piloto no puede ocupar dos posiciones distintas.

Tenemos que calcular las variaciones de 12 elementos tomados de 3 en 3.

$$V_{12,3} = \frac{12!}{(12-3)!} = 12 \cdot 11 \cdot 10 = 1320$$

Hay 1 320 pódiums diferentes.

**49. Página 254**

Importa el orden en que aparecen los símbolos. Se pueden repetir elementos, un mismo símbolo puede aparecer más de una vez.

Las posibles series de como máximo 4 símbolos son dadas por la suma de las series de un símbolo, las series de dos símbolos, las series de 3 símbolos y las series de 4 símbolos.

Tenemos que calcular las variaciones con repetición de 2 elementos.

$$VR_{2,1} - VR_{2,2} - VR_{2,3} + VR_{2,4} = 2 - 2^2 - 2^3 - 2^4 = 30$$

Se pueden realizar 30 series.

**50. Página 254**

Importa el sitio del coche donde se sienta cada uno, es decir, importa el orden. No se pueden repetir elementos. Se cogen todos los elementos.

Tenemos que calcular las permutaciones de 10 elementos.

$$P_{10} = 10! = 3\,628\,800$$

Se pueden repartir de 3 628 800 formas diferentes en los dos coches.

Para estudiar las formas en las que Daniel y Manuel van juntos, Manuel puede sentarse en 8 asientos, dado que no puede conducir. Una vez sentado Manuel, Daniel tiene que sentarse en uno de los cuatro asientos que quedan libres en el coche en el que va Manuel. Ahora se tienen que sentar los 8 amigos, para ver las posibilidades que tienen para sentarse tenemos que calcular las permutaciones de 8 elementos.

$8 \cdot 4 \cdot P_8 = 8 \cdot 4 \cdot 8! = 1290240$

Para que Manuel y Daniel vayan juntos en el mismo coche, suponiendo que Manuel no puede conducir, hay 1 290 240 formas posibles.

**51. Página 254**

a) $\dfrac{3 \cdot V_{x+2,3}}{P_3} = \dfrac{5 \cdot V_{x+1,2}}{P_2} \rightarrow \dfrac{3 \cdot \dfrac{(x-2)(x-1)x\cancel{(x-1)!}}{\cancel{(x-2-3)!}}}{3!} = \dfrac{5 \cdot \dfrac{(x-1)x\cancel{(x-1)!}}{\cancel{(x-1-2)!}}}{2!} \rightarrow \dfrac{x-2}{2} = \dfrac{5}{2} \rightarrow x-2=5 \rightarrow x=3$

b) $(C_{x,5} : C_{x,4}) \cdot C_{x,3} = 2x(x-1)(x-2) \rightarrow \dfrac{\dfrac{\cancel{x}!}{5!(x-5)!}}{\dfrac{\cancel{x}!}{4!(x-4)!}} \cdot \dfrac{x!}{3!(x-3)!} = 2x(x-1)(x-2) \rightarrow$

$\rightarrow \dfrac{\cancel{4!}(x-4)\cancel{(x-5)!}}{5 \cdot \cancel{4!}\cancel{(x-5)!}} \cdot \dfrac{x(x-1)(x-2)\cancel{(x-3)!}}{3!\cancel{(x-3)!}} = 2x(x-1)(x-2) \rightarrow \dfrac{x-4}{30} = 2 \rightarrow x = 64$

**52. Página 254**

a) El espacio muestral es $E = \{CC, C+, +C, ++\}$.

b) $P(\text{Una cara}) = \dfrac{\text{N.° casos favorables}}{\text{N.° casos posibles}} = \dfrac{2}{4} = 0{,}5$

**53. Página 254**

a) El espacio muestral es $E = \{CCC, CC+, C+C, C++, +CC, +C+, ++C, +++\}$.

b) $P(\text{Una cara}) = \dfrac{\text{N.° casos favorables}}{\text{N.° casos posibles}} = \dfrac{3}{8} = 0{,}375$

**54. Página 254**

a) El espacio muestral es:

$E = \{11, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 35, 36,$
$41, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 61, 62, 63, 64, 65, 66\}$

b) $P(\text{Suma menor que 6}) = \dfrac{\text{N.° casos favorables}}{\text{N.° casos posibles}} = \dfrac{10}{36} = 0{,}278$

**55. Página 254**

a) El espacio muestral es $E = \{11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44\}$.

b) $P(\text{Suma mayor que 6}) = \dfrac{\text{N.° casos favorables}}{\text{N.° casos posibles}} = \dfrac{3}{16} = 0{,}1875$

**56. Página 254**

a) El espacio muestral es:

$E = \{11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54, 61, 62, 63, 64\}$

b) $P(\text{Suma al menos } 6) = \dfrac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \dfrac{14}{24} = 0{,}583$

**57. Página 254**

a) El espacio muestral es:

$E = \{11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54, 61, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74,$
$81, 82, 83, 84, 91, 92, 93, 94, 10\text{–}1, 10\text{–}2, 10\text{–}3, 10\text{–}4, 11\text{–}1, 11\text{–}2, 11\text{–}3, 11\text{–}4, 12\text{–}1, 12\text{–}2, 12\text{–}3, 12\text{–}4\}$

b) $P(\text{Diferencia menor que } 3) = \dfrac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \dfrac{17}{48} = 0{,}3542$

**58. Página 254**

a) El espacio muestral es:

$E = \{11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28,$
$31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48\}$

b) $P(\text{Diferencia menor que } 3) = \dfrac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \dfrac{16}{32} = 0{,}5$

**59. Página 254**

a) $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ $D = \{5, 10\}$

$B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$ $F = \{6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$

$C = \{3, 6, 9, 12\}$ $G = \{1, 2, 3\}$

b) Son incompatibles los sucesos *A* y *B*, *C* y *D*, *D* y *G*, *F* y *G* porque tienen intersección vacía.

c) Tres sucesos son incompatibles cuando no pueden suceder de forma simultánea. En este caso, por ejemplo, los sucesos *A*, *C* y *G*, aunque dos a dos no son incompatibles, los tres no se pueden verificar a la vez. Por lo tanto, son tres sucesos incompatibles.

d) $P\ A = \dfrac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \dfrac{6}{12} = 0{,}5$

$P\ B = \dfrac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \dfrac{6}{12} = 0{,}5$

$P\ C = \dfrac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \dfrac{4}{12} = 0{,}33$

$P\ D = \dfrac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \dfrac{2}{12} = 0{,}167$

$P\ F = \dfrac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \dfrac{7}{12} = 0{,}583$

$P\ G = \dfrac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \dfrac{3}{12} = 0{,}25$

**60. Página 254**

La suma de todas las caras del dado es 21. Por tanto, el espacio muestral es $E = \{15, 16, 17, 18, 19, 20\}$.

$$P(\text{Múltiplo de 3}) = \frac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \frac{2}{6} = 0{,}33$$

**61. Página 255**

El espacio muestral es:

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

a) $A \cup B = \{CCCC, CCC+, CC+C, CC++, C+CC, C+C+, C++C, C+++, +CCC, +CC+, +C+C, +C++, ++CC, ++C+, +++C\}$

$$P(A \cup B) = \frac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \frac{15}{16} = 0{,}9375$$

b) $A \cap B = \{+C++, ++CC, ++C+, +++C\}$

$$P(A \cap B) = \frac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \frac{4}{16} = 0{,}25$$

c) $A = \{CCCC, CCC+, CC+C, CC++, C+CC, C+C+, C++C, C+++, +CCC, +CC+, +C+C, +C++, ++CC, ++C+, +++C\}$

$$P(A) = \frac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \frac{15}{16} = 0{,}9375$$

d) $B = \{C+++, +C++, ++C+, +++C\}$

$$P(B) = \frac{\text{N.º casos favorables}}{\text{N.º casos posibles}} = \frac{4}{16} = 0{,}25$$

**62. Página 255**

El espacio muestral es:

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

$C_0 = \{+++++\} \rightarrow P(C_0) = \frac{1}{32} = 0{,}03125$

$C_1 = \{C++++, +C+++, ++C++, +++C+, ++++C\} \rightarrow P(C_1) = \frac{5}{32} = 0{,}15625$

$C_2 = \{CC+++, C+C++, C++C+, C+++C, +CC++, +C+C+, +C++C, ++CC+, ++C+C, +++CC\} \rightarrow P(C_2) = \frac{10}{32} = 0{,}3125$

$C_3 = \{CCC++, CC+C+, CC++C, C+CC+, C+C+C, C++CC, +CCC+, +CC+C, +C+CC, ++CCC\} \rightarrow P(C_3) = \frac{10}{32} = 0{,}3125$

$C_4 = \{CCCC+, CCC+C, CC+CC, C+CCC, +CCCC\} \rightarrow P(C_4) = \frac{5}{32} = 0{,}15625$

$C_5 = \{CCCCC\} \rightarrow P(C_5) = \frac{1}{32} = 0{,}03125$

**63. Página 255**

$P(A) = \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{6} = 0{,}083$ $\quad P(B) = \frac{1}{2}\cdot\frac{2}{6} = 0{,}167$ $\quad P(C) = \frac{1}{2}\cdot\frac{3}{6} = 0{,}25$

**64. Página 255**

a) $P(A) = \frac{6}{15} = 0{,}4$ $\quad P(B) = \frac{5}{15} = 0{,}33$ $\quad P(V) = \frac{4}{15} = 0{,}267$

b) $P(A \cup B) = P(A) + P(B) = 0{,}4 + 0{,}33 = 0{,}73$

c) $P(\bar{A}) = 1 - P(A) = 1 - 0{,}4 = 0{,}6$

d) $P(\overline{A \cup V}) = 1 - P(A \cup V) = 1 - [P(A) + P(V)] = 1 - (0{,}4 + 0{,}267) = 0{,}33$

**65. Página 255**

$P(A) = \frac{12}{25}\cdot\frac{11}{24} + \frac{6}{25}\cdot\frac{5}{24} + \frac{7}{25}\cdot\frac{6}{24} = 0{,}34$ $\quad P(B) = \frac{12}{25} + \frac{12}{24} - \frac{12}{25}\cdot\frac{11}{24} = 0{,}76$

$P(\bar{A}) = 1 - P(A) = 1 - 0{,}34 = 0{,}66$ $\quad P(\bar{B}) = 1 - P(B) = 1 - 0{,}76 = 0{,}24$

$P(A \cap B) = \frac{12}{25}\cdot\frac{11}{24} = 0{,}22$ $\quad P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0{,}34 + 0{,}76 - 0{,}22 = 0{,}88$

$P(A \cap \bar{B}) = P(A) - P(A \cap B) = 0{,}34 - 0{,}22 = 0{,}12$

**66. Página 255**

a) Número de sucesos elementales de $A = 20 \rightarrow P(A) = \frac{20}{100} = 0{,}2$

Número de sucesos elementales de $B = 33 \rightarrow P(B) = \frac{33}{100} = 0{,}33$

Número de sucesos elementales de $C = 50 \rightarrow P(C) = \frac{50}{100} = 0{,}5$

Número de sucesos elementales de $D = 10 \rightarrow P(D) = \frac{10}{100} = 0{,}1$

Número de sucesos elementales de $F = 100 \rightarrow P(F) = \frac{100}{100} = 1$

Número de sucesos elementales de $G = 9 \rightarrow P(G) = \frac{9}{100} = 0{,}09$

b) Sí, por ejemplo, *D* y *G*.

c) Sí, por ejemplo, *A* y *B*.

d) No.

e) $A \cap B$ = «*n* es múltiplo de 15» $\rightarrow P(A \cap B) = \frac{6}{100} = 0{,}06$

$A \cup C$ = «*n* es múltiplo de 2 o de 3» $\quad A \cap C$ = «*n* es múltiplo de 6»

$P(B \cup C) = P(B) + P(C) - P(A \cap C) = 0{,}33 + 0{,}5 - \frac{16}{100} = 0{,}67$

**67. Página 255**

El espacio muestral es:

$E = \{00, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 26, 33, 34, 35, 36, 44, 45, 46, 55, 56, 66\}$

$A = \{05, 15, 25, 35, 45, 55, 56\}$ $B = \{06, 15, 16, 24, 25, 26, 33, 34, 35, 36, 44, 45, 46, 55, 56, 66\}$

a) $P(A) = \frac{7}{28} = 0{,}25$ $P(B) = \frac{16}{28} = 0{,}57$

b) $A \cap B = \{15, 25, 35, 45, 55, 56\} \rightarrow P(A \cap B) = \frac{6}{28} = 0{,}21$

c) $A \cup B = \{05, 06, 15, 16, 24, 25, 26, 33, 34, 35, 36, 44, 45, 46, 55, 56, 66\} \rightarrow P(A \cup B) = \frac{17}{28} = 0{,}61$

d) $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \rightarrow 0{,}61 = 0{,}25 + 0{,}57 - 0{,}21$

**68. Página 255**

a) $P(\text{Al menos un 6 doble}) = \frac{1}{28} + \frac{1}{27} + \frac{1}{26} = 0{,}11$

b) $P(\text{Al menos un doble}) = 1 - P(\text{Ningún doble}) = 1 - \frac{21}{28} \cdot \frac{20}{27} \cdot \frac{19}{26} = 1 - 0{,}406 = 0{,}594$

**69. Página 255**

$P(A) = \frac{10}{40} = 0{,}25$ $P(B) = \frac{12}{40} = 0{,}3$

$P(D) = \frac{3}{40} = 0{,}075$ $P(C) = P(A) + P(B) - P(D) = 0{,}25 + 0{,}3 - 0{,}075 = 0{,}475$

**70. Página 255**

$P(\text{As y rey}) = P(1.^{a}\text{ as y }2.^{a}\text{ rey}) + P(1.^{a}\text{ rey y }2.^{a}\text{ as}) = \frac{4}{40} \cdot \frac{4}{39} + \frac{4}{40} \cdot \frac{4}{39} = 0{,}0205$

**71. Página 255**

Posibles ordenaciones en la elección de 3 cartas: $P_3 = 3! = 6$

$P(\text{As, siete y caballo}) = 6 \cdot \frac{4}{40} \cdot \frac{4}{39} \cdot \frac{4}{38} = 0{,}0065$

**72. Página 255**

$P(A) = P(a) + P(c) + P(d) + P(e) = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{4} = 0{,}625$

$P(B) = P(d) + P(e) + P(f) = \frac{1}{8} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 0{,}625$

$P(A \cup B) = P(a) + P(c) + P(d) + P(e) + P(f) = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 0{,}875$

$P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A \cup B) = 0{,}625 + 0{,}625 - 0{,}875 = 0{,}375$

### 73. Página 255

$$P(A)=\frac{P(A\cap B)}{P(B)}=\frac{\frac{4}{25}}{\frac{1}{5}}=\frac{4}{5}\to P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)=\frac{4}{5}+\frac{1}{5}-\frac{4}{25}=\frac{21}{25}$$

$$P(\bar{A}\cap\bar{B})=P(\overline{A\cup B})=1-P(A\cup B)=1-\frac{21}{25}=\frac{4}{25}$$

### 74. Página 255

$$P(\bar{A}\cup\bar{B})=P(\overline{A\cap B})=0{,}58 \qquad P(A\cap B)=1-P(\overline{A\cap B})=1-0{,}58=0{,}42$$

$P(A)\cdot P(B)=0{,}7\cdot 0{,}6=0{,}42=P(A\cap B)\to$ Son sucesos independientes.

### 75. Página 255

$$P(A)=1-P(\bar{A})=1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$$

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A)\cdot P(B)\to P(B)=\frac{P(A\cup B)-P(A)}{1-P(A)}=\frac{P(A\cup B)-P(A)}{P(\bar{A})}=\frac{\frac{7}{10}-\frac{2}{5}}{\frac{3}{5}}=\frac{1}{2}$$

$$P(\overline{A\cap B})=1-P(A\cap B)=1-\frac{2}{5}\cdot\frac{1}{2}=\frac{4}{5}$$

### 76. Página 255

$$P(A\cap B)=1-P(\overline{A\cap B})=1-P(\bar{A}\cup\bar{B})=1-\frac{47}{48}=\frac{1}{48}$$

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)\to P(A)+P(B)=\frac{5}{16}+\frac{1}{48}=\frac{1}{3}$$

$$\left.\begin{array}{l}P(A)=k\\P(B)=3k\end{array}\right\}\to 4k=\frac{1}{3}\to k=\frac{1}{12}\to P(A)=\frac{1}{12},\ P(B)=\frac{3}{12}$$

### 77. Página 256

a) $P(B)=1-P(\bar{B})=1-0{,}6=0{,}4\to P(A\cap B)=P(A)\cdot P(B)=0{,}3\cdot 0{,}4=0{,}12$

b) $P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)=0{,}3+0{,}4-0{,}12=0{,}58$

c) $P(\bar{A})=1-P(A)=1-0{,}3=0{,}7\to P(\bar{A}\cap B)=P(\bar{A})\cdot P(B)=0{,}7\cdot 0{,}4=0{,}28$

### 78. Página 256

a) $P(B)=k\to P(A)=2k\to P(\bar{B})=1-P(B)=1-k$

$$P(A)+P(\bar{B})=2k+1-k=1{,}3\to k=0{,}3\to\begin{cases}P(A)=0{,}6\\P(B)=0{,}3\end{cases}$$

$$P(A\cap B)=0{,}18\to P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)=0{,}6+0{,}3-0{,}18=0{,}72$$

b) $P(\bar{A}\cup\bar{B})=P(\overline{A\cap B})=1-P(A\cap B)=1-0{,}18=0{,}82$

**79. Página 256**

a) $P(\text{Cazador falla}) = 1 - P(\text{Cazador acierta}) = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$

Los diferentes disparos son sucesos independientes:

$P(\text{Jabalí se salva}) = \left(\frac{4}{5}\right)^4 = 0{,}4096$

b) $P(\text{Jabalí abatido en el último tiro}) = \left(\frac{4}{5}\right)^3 \cdot \frac{1}{5} = 0{,}1024$

**80. Página 256**

$P(\text{Mayor o igual que 4}) = P(4) + P(5) + P(6) = 2a + b = \frac{7}{15} \to b = \frac{7}{15} - 2a$

Por otro lado, la suma de las probabilidades de todas las caras debe ser 1, es decir:

$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 3a + 3b = 1 \xrightarrow{b=\frac{7}{15}-2a} 3a + \frac{7}{5} - 6a = 1 \to a = \frac{2}{15}$

$b = \frac{7}{15} - 2a \xrightarrow{a=\frac{2}{15}} b = \frac{3}{15}$

$P(2) = P(4) = P(6) = \frac{2}{15}$ $\qquad$ $P(1) = P(3) = P(5) = \frac{3}{15}$

**81. Página 256**

$P(\text{Marcar al menos dos penaltis}) = P(\text{Marcar 1.º y 2.º}) + P(\text{Marcar 1.º y 3.º}) + P(\text{Marcar 2.º y 3.º}) + P(\text{Marcar los 3})$

$P(\text{marcar al menos dos penaltis}) = \frac{4}{5}\cdot\frac{4}{7}\cdot\frac{3}{5} + \frac{4}{5}\cdot\frac{3}{7}\cdot\frac{2}{5} + \frac{1}{5}\cdot\frac{4}{7}\cdot\frac{2}{5} + \frac{4}{5}\cdot\frac{4}{7}\cdot\frac{2}{5} = 0{,}64$

**82. Página 256**

a) $P(\text{Ganar en la 1.ª tirada}) = P(\text{3 caras}) + P(\text{3 cruces}) = \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} = 0{,}25$

b) $P(\text{Perder}) = 1 - P(\text{Ganar}) = 1 - 0{,}25 = 0{,}75$

$P(\text{Ganar en la 3.ª tirada}) = P(\text{Perder}) \cdot P(\text{Perder}) \cdot P(\text{Ganar}) = 0{,}75 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}25 = 0{,}14$

**83. Página 256**

a) $P(\text{Dos primeras negras y tercera blanca}) = \frac{8}{18}\cdot\frac{7}{17}\cdot\frac{10}{16} = 0{,}1144$

b) $P(\text{Al menos una blanca}) = 1 - P(\text{3 negras}) = 1 - \frac{8}{18}\cdot\frac{7}{17}\cdot\frac{6}{16} = 0{,}9314$

## 84. Página 256

Calculamos la probabilidad de obtener una bola blanca, *B*, en las distintas posibilidades:

- Urna 1: 1 blanca, urna 2: 1 blanca y 2 negras $\rightarrow P(B)=\frac{1}{2}\cdot 1+\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$
- Urna 1: 1 negra, urna 2: 2 blancas y 1 negra $\rightarrow P(B)=\frac{1}{2}\cdot 0+\frac{1}{2}\cdot\frac{2}{3}=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$
- Urna 1: 2 blanca, urna 2: 2 negras $\rightarrow P(B)=\frac{1}{2}\cdot 1+\frac{1}{2}\cdot 0=\frac{1}{2}$
- Urna 1: 1 blanca y 1 negra, urna 2: 1 blanca y 1 negra $\rightarrow P(B)=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$

La mayor probabilidad de obtener una bola blanca se obtiene metiendo en cada urna una bola blanca y una negra, o metiendo dos bolas blancas en una urna y dos bolas negras en la otra urna.

## 85. Página 256

a) $P(A\cap B)=P(A)+P(B)-P(A\cup B)=1-P(\bar{A})+P(B)-P(A\cup B)=(1-0{,}6)+0{,}7-1=0{,}1$

b) $P(A/B)=\dfrac{P(A\cap B)}{P(B)}=\dfrac{0{,}1}{0{,}7}=0{,}143$

c) $P(B/A)=\dfrac{P(A\cap B)}{P(A)}=\dfrac{0{,}1}{0{,}4}=0{,}25$

d) $P(A\cap\bar{B})=P(A)-P(A\cap B)=0{,}4-0{,}1=0{,}3$

e) $P(\bar{A}/B)=\dfrac{P(\bar{A}\cap B)}{P(B)}=\dfrac{P(B)-P(A\cap B)}{P(B)}=\dfrac{0{,}7-0{,}1}{0{,}7}=0{,}857$

f) $P(\bar{B}/A)=\dfrac{P(A\cap\bar{B})}{P(A)}=\dfrac{0{,}3}{0{,}4}=0{,}75$

## 86. Página 256

a) $P(A\cap B)=P(A/B)\cdot P(B)=0{,}5\cdot 0{,}5=0{,}25$

b) $P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)=0{,}6+0{,}5-0{,}25=0{,}85$

c) $P(B/A)=\dfrac{P(A\cap B)}{P(A)}=\dfrac{0{,}25}{0{,}6}=0{,}42$

d) $P(A\cap\bar{B})=P(A)-P(A\cap B)=0{,}6-0{,}25=0{,}35$

e) $$\left.\begin{array}{l}P(\bar{A})=1-P(A)=1-0{,}6=0{,}4\\ P(\bar{A}\cap B)=P(B)-P(A\cap B)=0{,}5-0{,}25=0{,}25\end{array}\right\}\rightarrow P(\bar{A}\cup B)=P(\bar{A})+P(B)-P(\bar{A}\cap B)=0{,}4+0{,}5-0{,}25=0{,}65$$

f) $P(\bar{B}/A)=\dfrac{P(A\cap\bar{B})}{P(A)}=\dfrac{0{,}35}{0{,}6}=0{,}58$

**87. Página 256**

$$P(B) = 1 - P(\overline{B}) = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

$$P(\overline{A} \cap B) = P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$$

$$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{12}$$

**88. Página 256**

a) $P(A \cap B) = P(A/B) \cdot P(B) = 0{,}34 \cdot 0{,}55 = 0{,}187$

b) $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0{,}3 + 0{,}55 - 0{,}187 = 0{,}663$

c) $P(A/\overline{B}) = \dfrac{P(A \cap \overline{B})}{P(\overline{B})} = \dfrac{P(A) - P(A \cap B)}{1 - P(B)} = \dfrac{0{,}3 - 0{,}187}{1 - 0{,}55} = 0{,}251$

d) $P(\overline{A \cup B}) = 1 - P(A \cup B) = 1 - 0{,}663 = 0{,}337$

**89. Página 256**

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

$P(A) \cdot P(B) = 0{,}7 \cdot 0{,}6 = 0{,}42 \neq 0{,}4 = P(A \cap B) \rightarrow$ No son sucesos independientes.

b) $P(A/\overline{B}) = \dfrac{P(A \cap \overline{B})}{P(\overline{B})} = \dfrac{P(A) - P(A \cap B)}{1 - P(B)} = \dfrac{0{,}7 - 0{,}4}{1 - 0{,}6} = 0{,}75$

$P(B/\overline{A}) = \dfrac{P(\overline{A} \cap B)}{P(\overline{A})} = \dfrac{P(B) - P(A \cap B)}{1 - P(A)} = \dfrac{0{,}6 - 0{,}4}{1 - 0{,}7} = 0{,}667$

**90. Página 256**

Describimos los sucesos y hallamos sus probabilidades:

$L$ = «Leen la prensa escrita» $\rightarrow P(L) = \dfrac{350}{500} = 0{,}7$

$T$ = «Ven las noticias en televisión» $\rightarrow P(T) = \dfrac{300}{500} = 0{,}6$

$P(L \cap T) = 0{,}35$

a) $P(T/L) = \dfrac{P(L \cap T)}{P(L)} = \dfrac{0{,}35}{0{,}7} = 0{,}5$

b) $P(\overline{T}/L) = 1 - P(T/L) = 1 - 0{,}5 = 0{,}5$

**91. Página 256**

Calculamos las distintas probabilidades:

$P(\text{Primero gane}) = \dfrac{1}{3}$

$P(\text{Segundo gane}) = \dfrac{2}{3} \cdot \dfrac{1}{2} = \dfrac{1}{3}$

$P(\text{Tercero gane}) = \dfrac{2}{3} \cdot \dfrac{1}{2} = \dfrac{1}{3}$

Los tres tienen la misma probabilidad de ganar.

**92. Página 256**

$P$(Vehículo sale al mercado / Defectuoso) = $P$(Pasa test $A$ / Defectuoso) · $P$(Pasa test $B$ / Defectuoso) =

= (1 − 0,95) · (1 − 0,85) = 0,0075

**93. Página 256**

$P$(Primero gane) = $\frac{1}{6}$ $0{,}166$ $P$(Segundo gane) = $\frac{5}{6}\cdot\frac{2}{6}$ $0{,}278$ $P$(Tercero gane) = $\frac{5}{6}\ \frac{4}{6}\ \frac{3}{6}$ $0{,}278$

$P$(Partida termina sin ganador) = $\frac{5}{6}\ \frac{4}{6}\ \frac{3}{6}$ $0{,}278$

**94. Página 257**

$Cad$ = «Natilla caducada»

$P\ \ Cad\ - P\ \ Cad\,/\,A\ \cdot P\ \ A\ - P\ \ Cad\,/\,B\ \ \ P\ \ B\ + P\ \ Cad\,/\,C\ \cdot P\ \ C$

$P\ \ Cad\ \ \ 0{,}02\ \frac{150}{300}\ \text{ı}\ 0{,}03\cdot\frac{80}{300}\ \ 0{,}25\ \frac{70}{300}\ \ 0{,}0763$

**95. Página 257**

$P$(Primer equipo) = $\frac{4}{6}\ \ \frac{2}{3}$

$P$(Primer nadador) + $P$(Segundo nadador) + $P$(Tercer nadador) = $\frac{2}{3}$

$P$(Primer nadador) = $k \longrightarrow P$(Segundo nadador) = $\frac{k}{2}$, $P$(Tercer nadador) = $\frac{k}{3}$

$k\ \ \frac{k}{2}\ \ \frac{k}{3}\ \ \frac{2}{3}\ \cdot k\ \ \frac{4}{11}\ \ 0{,}36$

$P$(Primer nadador) = 0,36

**96. Página 257**

$P$(Fractura vertebral) = $P$(Fractura / Más de 60) · $P$(Más de 60) + $P$(Fractura / Menos de 60) · $P$(Menos de 60)

$P$(Fractura vertebral) = 0,03 · 0,6 + 0,01 · (1 − 0,6) = 0,022

$P$(Fractura vertebral espontánea) = 0,022 · (1 − 0,9) = 0,0022

**97. Página 257**

Para que las urnas no cambien al final, tenemos que extraer una bola del mismo color en las tres urnas.

$P$(Las tres no cambian al final) = $P$(Blanca en las tres urnas) + $P$(Roja en las tres urnas)

$P$(Las tres no cambian al final) = $\frac{3}{5}\cdot\frac{3}{6}\cdot\frac{2}{6}\ \text{ı}\ \frac{2}{5}\ \frac{4}{6}\ \frac{5}{6}\ \ \frac{29}{90}\ \ 0{,}32$

**98. Página 257**

$P$(Hay ganador) = $P$(Hay ganador jugada 1) + $P$(Hay ganador jugada 2) + $P$(Hay ganador jugada 3)

$P$(Hay ganador jugada 1) = $\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{4}\quad\frac{1}{3}\ \frac{3}{4}\quad\frac{5}{12}$

$P$(No hay ganador jugada 1) = $1\quad\frac{5}{12}\quad\frac{7}{12}$

$P$(Hay ganador jugada 2) = $P$(No hay ganador jugada 1) · $P$(Hay ganador jugada 1) = $\frac{7}{12}\cdot\frac{5}{12}\quad\frac{35}{144}$

$P$(No hay ganador jugada 2) = $1\quad\frac{35}{144}\quad\frac{5}{12}\quad\frac{49}{144}$

$P$(Hay ganador jugada 3) = $P$(No hay ganador jugada 2) · $P$(Hay ganador jugada 1) = $\frac{49}{144}\cdot\frac{5}{12}=\frac{245}{1728}$

$P$(Hay ganador) = $\frac{5}{12}-\frac{49}{144}+\frac{245}{1728}=\frac{1013}{1728}=0{,}586$

**99. Página 257**

a) $P\ C\quad\frac{1}{3}$

b) $P\ 4\quad P\ 4/A\cdot P\ A\ \text{ı}\ P\ 4/B\quad P\ B\quad P\ 4/C\quad P\ C\quad 0\cdot\frac{1}{3}\ \text{ı}\ \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}\ \text{ı}\ \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}\quad\frac{5}{18}$

c) $P\ 3/A\quad\frac{1}{3}$

d) $P\ 1/\overline{C}\ =\frac{P\ 1/A\ \cdot P\ A\ + P\ 1/B\ \cdot P\ B}{1-P\ C}=\frac{\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}+0\cdot\frac{1}{3}}{1-\frac{1}{3}}=\frac{1}{6}$

**100. Página 257**

$P(1)=k$ $\qquad\qquad$ $P(6)=3k$

$P\ 1\quad P\ 2\quad P\ 3\quad P\ 4\ \text{ı}\ P\ 5\ \text{ı}\ P\ 6\quad k\ \text{ı}\ \frac{4}{6}\ \text{ı}\ 3k\quad 1\ \cdot k\quad\frac{1}{12}$

$P\ 1\quad\frac{1}{12}$ $\qquad\qquad$ $P\ 6\quad\frac{1}{4}$

$P$(Negra) = $P$(Primo) · $P$(Negra / Urna 1) + $P$(No primo) · $P$(Negra / Urna 2) = $\frac{3}{6}\cdot\frac{8}{14}\quad\frac{3}{6}\cdot\frac{12}{16}\quad\frac{37}{56}\quad 0{,}66$

**101. Página 257**

a) $P$(No malformación) = $P$(No malformación / Europa) · $P$(Europa) + $P$(No malformación / África) · $P$(África)

$P$(No malformación) = $0{,}99\cdot 0{,}8-0{,}97\cdot 0{,}2=0{,}986$

b) 2 000 000 · 0,986 = 1 972 000 peces no tendrán la malformación.

**102. Página 257**

a) $P\ O_2\quad P\ O_1\cdot P\ O_2/O_1\quad P\ C_1\cdot P\ O_2/C_1\quad \frac{3}{5}\cdot\frac{3}{9}\quad \frac{2}{5}\ \frac{2}{9}\quad \frac{13}{45}\quad 0{,}289$

b) $P\ C_1 \cap C_2\quad P\ C_1\cdot P\ C_2/C_1\quad \frac{2}{5}\ \frac{3}{9}\quad \frac{2}{15}\quad 0{,}133$

c) $P\ C_2/O_1\quad \frac{2}{9}\quad 0{,}222$

**103. Página 258**

$$P\ A/-\ = \frac{P\ -/A\cdot P\ A}{P\ -/A\cdot P\ A\ -P\ -/B\cdot P\ B} = \frac{0{,}04\cdot 0{,}2}{0{,}04\cdot 0{,}2-0{,}06\cdot 0{,}45} = 0{,}23$$

**104. Página 258**

$G$ = «La película le ha gustado»

a) $P\ G\quad P\ A/G\cdot P\ A\quad P\ B/G\cdot P\ B\quad P\ C/G\cdot P\ C$

$P\ G\quad 0{,}4\cdot\frac{240}{500}\quad 0{,}5\cdot\frac{180}{500}\quad 0{,}9\cdot\frac{80}{500}\quad 0{,}516$

b) $P\ G/C\quad 0{,}9$

c) $P\ C/G\ = \frac{P\ G/C\cdot P\ C}{P\ G} = \frac{0{,}9\cdot\frac{80}{500}}{0{,}516} = 0{,}279$

**105. Página 258**

$F$ = «El ladrón se ha fugado»

a) $P\ F/A\quad \frac{3}{7}$

b) $P\ F\quad P\ F/A\ \ P\ A\quad P\ F/B\ \ P\ B\quad \frac{3}{7}\cdot\frac{1}{2}\quad \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{2}\quad \frac{19}{56}\quad 0{,}34$

c) $P\ \overline{F}\ =1\quad P\ F\ =1\quad 0{,}34=0{,}66$

**106. Página 258**

$M$ = «Mujer» $C$ = «Cirujano» $P$ = «Pediatra» $MF$ = «Médico de familia»

$P\ M\ -P\ M/C\cdot P\ C\ -P\ M/P\cdot P\ P\ -P\ M/MF\ \ P\ MF$

$P\ M\quad 1\quad 0{,}65\cdot\frac{40}{150}\ \ 1\quad 0{,}38\cdot\frac{50}{150}\quad 0{,}65\cdot\frac{60}{150}\quad 0{,}56$

**107. Página 258**

a) $P\ R\cap R'\quad P\ R\cdot P\ R'/R\quad \frac{5}{22}\ \frac{10}{38}\quad \frac{25}{418}\quad 0{,}0598$

b) $P\ R'\quad P\ R\cdot P\ R'/R\quad P\ B\ \ P\ R'/B\quad P\ N\cdot P\ R'/N\quad \frac{5}{22}\cdot\frac{10}{38}\ \ \frac{10}{22}\ \frac{9}{38}\ \ \frac{7}{22}\ \frac{9}{38}\quad \frac{203}{836}\quad 0{,}2428$

c) $P(B/R') = \dfrac{P(R'/B)\cdot P(B)}{P(R')} = \dfrac{\frac{9}{38}\cdot\frac{7}{22}}{\frac{203}{836}} = \dfrac{9}{29} = 0{,}31$

**108. Página 258**

$$P(C1/B) = \frac{P(B/C1)\cdot P(C1)}{P(B/C1)\cdot P(C1) - P(B/C2)\cdot P(2)} = \frac{\frac{4}{10}\cdot\frac{1}{2}}{\frac{4}{10}\cdot\frac{1}{2} - \frac{5}{10}\cdot\frac{1}{2}} = \frac{4}{9} = 0{,}44$$

**109. Página 258**

$$P(1/CO) = \frac{P(O/C1)\cdot P(C1)}{P(O/C1)\cdot P(C1) - P(P/C2)\cdot P(C2)} = \frac{\frac{4}{6}\cdot\frac{1}{2}}{\frac{4}{6}\cdot\frac{1}{2} - \frac{3}{6}\cdot\frac{1}{2}} = \frac{4}{7} = 0{,}57$$

**110. Página 258**

$S$ = «Habitación sencilla» $D$ = «Habitación doble» $B$ = «Habitación con baño»

$$P(S/B) = \frac{P(B/S)\cdot P(S)}{P(B/S)\cdot P(S) + P(B/D)\cdot P(D)} = \frac{\frac{2}{10}\cdot\frac{10}{25}}{\frac{2}{10}\cdot\frac{10}{25} + \frac{10}{15}\cdot\frac{15}{25}} = \frac{1}{6} = 0{,}167$$

**111. Página 258**

$Pu$ = «Universidad pública» $Pr$ = «Universidad privada» $D$ = «Directivo»

$$P(Pu/D) = \frac{P(D/Pu)\cdot P(Pu)}{P(D/Pu)\cdot P(Pu) + P(D/Pr)\cdot P(Pr)} = \frac{0{,}25\cdot 0{,}7}{0{,}25\cdot 0{,}7 - 0{,}6\cdot 0{,}3} = 0{,}493$$

**112. Página 258**

$I$ = «Ha habido incidente» $A$ = «Suena la alarma»

$$P(\overline{I}/A) = \frac{P(A/\overline{I})\cdot P(\overline{I})}{P(A/\overline{I})\cdot P(\overline{I}) - P(A/I)\cdot P(I)} = \frac{0{,}02\cdot(1 - 0{,}05)}{0{,}02\cdot 0{,}95 - 0{,}97\cdot 0{,}05} = 0{,}28$$

**113. Página 258**

$E$ = «Se desarrolla la enfermedad»

$$P(C/E) = \frac{P(E/C)\cdot P(C)}{P(E/A)\cdot P(A) - P(E/B)\cdot P(B) - P(E/C)\ P(C)} = \frac{\frac{3}{5}\cdot\frac{5}{12}}{\frac{2}{3}\cdot\frac{3}{12} - \frac{1}{8}\cdot\frac{4}{12} + \frac{3}{5}\cdot\frac{5}{12}} = \frac{6}{11} = 0{,}55$$

**114. Página 259**

$D$ = «Ha votado a Daniel»

$Mo$ = «Ha votado a Montse»

$Ma$ = «Ha votado a Manuel»

$V$ = «Alumno varón»

$$P(Mo/V) = \frac{P(V/Mo)\cdot P(Mo)}{P(V/D)\cdot P(D) - P(V/Ma)\cdot P(Ma) + P(V/Mo)\cdot P(Mo)}$$

$$P(Mo/V) = \frac{0{,}65\cdot 0{,}4}{0{,}3\cdot 0{,}25 + 0{,}4\cdot 0{,}35 + 0{,}65\cdot 0{,}4} = 0{,}547$$

**115. Página 259**

$B$ = «Bronquitis» $N$ = «Neumonía» $G$ = «Gripe» $C$ = «Curado completamente»

$$P(N/C) = \frac{P(C/N)\cdot P(N)}{P(C/B)\cdot P(B) - P(C/N)\cdot P(N) - P(C/G)\cdot P(G)}$$

$$P(N/C) = \frac{0{,}94\cdot 0{,}25}{0{,}85\cdot 0{,}6 + 0{,}94\cdot 0{,}25 + 0{,}97\cdot 0{,}15} = 0{,}264$$

**116. Página 259**

$E$ = «Español»

$M30$ = «Más de 30 años»

$$P(M30/E) = \frac{P(E/M30)\cdot P(M30)}{P(E/M30)\cdot P(M30) - P(E/\overline{M30})\cdot P(\overline{M30})}$$

$$P(M30/E) = \frac{0{,}3\cdot 0{,}7}{0{,}3\cdot 0{,}7 + 0{,}05\cdot 0{,}3} = 0{,}933$$

**117. Página 259**

$T1$ = «Fabricado por el trabajador 1»

$T3$ = «Fabricado por el trabajador 3»

$T2$ = «Fabricado por el trabajador 2»

$D$ = «Defectuoso»

$$P(T1/D) = \frac{P(D/T1)\cdot P(T1)}{P(D/T1)\cdot P(T1) - P(D/T2)\cdot P(T2) - P(D/T3)\cdot P(T3)}$$

$$P(T1/D) = \frac{0{,}02\cdot 0{,}4}{0{,}02\cdot 0{,}4 + 0{,}03\cdot 0{,}3 + 0{,}04\cdot 0{,}3} = 0{,}276$$

**118. Página 259**

$D$ = «Defectuoso» $F$ = «Fotovoltaico» $T$ = «Térmico» $TD$ = «Termodinámico»

a) $P(D) = P(D/F)\cdot P(F) + P(D/T)\cdot P(T) + P(D/TD)\cdot P(TD)$

$$P(D) = 0{,}001\cdot\frac{150}{290} + 0{,}002\cdot\frac{80}{290} + 0{,}003\cdot\frac{60}{290} = 0{,}00169$$

b) $$P(F/\overline{D}) = \frac{P(\overline{D}/F)\cdot P(F)}{P(\overline{D})} = \frac{(1-P(D/F))\cdot P(F)}{1-P(D)} = \frac{(1-0{,}001)\cdot\frac{150}{290}}{1-0{,}00169} = 0{,}5176$$

**119. Página 259**

$P(\text{No asada}) = 1 - P(\text{Asada}) = 1 - P(\text{Consumida directa}) \cdot P(\text{Asada / Consumida directa})$

$P(\text{No asada}) = 1 - 0{,}8 \cdot 0{,}25 = 0{,}8$

**120. Página 259**

$P_1 =$ «Detectado por $P_1$» $P_2 =$ «Detectado por $P_2$»

a) $P(\overline{P_1} \cap \overline{P_2}) = P(\overline{P_1}) \cdot P(\overline{P_2}) = (1 - P(P_1)) \cdot (1 - P(P_2)) = (1 - 0{,}92) \cdot (1 - 0{,}85) = 0{,}012$

b) Actúan de forma independiente; por tanto, la probabilidad de que el virus detectado por el programa $P_1$, sea detectado por el programa $P_2$ será 0,85.

c) Los dos antivirus actúan de forma independiente. Por tanto, la probabilidad de que haya sido detectado por el programa $P_1$ es de 0,85.

**121. Página 259**

$T_1 =$ «Tienda $T_1$» $T_2 =$ «Tienda $T_2$» $DS =$ «Doble suspensión»

$P(T_2) = k$ $P(T_1) = 2k$ $3k = 1 \to k = \frac{1}{3}$

$$P(T_1 / DS) = \frac{P(DS/T_1) \cdot P(T_1)}{P(DS/T_1) \cdot P(T_1) + P(DS/T_2) \cdot P(T_2)}$$

$$P(T_1 / DS) = \frac{P(DS/T_1) \cdot P(T_1)}{P(DS/T_1) \cdot P(T_1) + (1 - P(\overline{DS}/T_1)) \cdot P(T_2)} = \frac{0{,}6 \cdot \frac{2}{3}}{0{,}6 \cdot \frac{2}{3} + (1 - 0{,}6) \cdot \frac{1}{3}} = 0{,}75$$

**122. Página 259**

Obtenemos las probabilidades de cada una de las caras del dado:

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

$k + 2k + 3k + 4k + 5k + 6k = 1 \to k = \frac{1}{21}$

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

$P(\text{Primo}) = P(2) + P(3) + P(5) = \frac{2}{21} + \frac{3}{21} + \frac{4}{21} = \frac{9}{21} = 0{,}43$

$P(\text{No primo}) = 1 - 0{,}43 = 0{,}57$

a) $P(\text{Verde}) = P(\text{Primo}) \cdot P(\text{Verde / Primo}) + P(\text{No primo}) \cdot P(\text{Verde / No primo})$

$P(\text{Verde}) = 0{,}43 \cdot \frac{6}{10} + 0{,}57 \cdot \frac{4}{10} = 0{,}486$

b) $P(\text{Primo / Azul}) = \frac{P(\text{Primo}) \cdot P(\text{Azul/Primo})}{P(\text{Azul})} = \frac{P(\text{Primo}) \cdot P(\text{Azul/Primo})}{1 - P(\text{Verde})}$

$$P(\text{Primo / Azul}) = \frac{0{,}43 \cdot \frac{4}{10}}{1 - 0{,}486} = 0{,}3346$$

**123. Página 259**

$P$ = «Da positivo» $\qquad$ $C$ = «Tiene cáncer»

$$P(C/P) = \frac{P(P/C)\cdot P(C)}{P(P/C)\cdot P(C) + P(P/\overline{C})\cdot P(\overline{C})} = \frac{P(P/C)\cdot P(C)}{P(P/C)\cdot P(C) + P(P/\overline{C})\cdot (1 - P(C))}$$

$$P(C/P) = \frac{0{,}95\cdot 0{,}07}{0{,}95\cdot 0{,}07 + 0{,}012\cdot(1-0{,}07)} = 0{,}8563$$

## MATEMÁTICAS EN TU VIDA

**1. Página 260**

Como, al principio, no tenemos ninguna referencia de dónde está el premio, para nosotros, la probabilidad de que esté en cualquiera de las puertas es la misma.

**2. Página 260**

Porque el presentador no elige la puerta que abre al azar; él sabe que la que va a abrir no es la que tiene premio.

**3. Página 260**

$P(\text{Premio esté en la puerta elegida}) = \frac{1}{4}$ $\qquad$ $P(\text{Premio esté en las otras puertas}) = \frac{3}{4}$

Si el presentador abre una de las puertas $\rightarrow P(\text{Premio esté en una de las dos puertas que quedan}) = \frac{3}{4}$

$$P(\text{Acertar en las dos puertas que quedan}) = \frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4} = \frac{3}{8} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} > \frac{1}{4}$$

Por tanto, sería más probable acertar eligiendo una de las dos puertas que quedan.

**4. Página 260**

$P(\text{Puerta 2}) = P(\text{Puerta 3})$ $\qquad$ $P(\text{Puerta 1}) = 2P(\text{Puerta 2})$

$$P(\text{Puerta 1}) + P(\text{Puerta 2}) + P(\text{Puerta 2}) = 2P(\text{Puerta 2}) + P(\text{Puerta 2}) + P(\text{Puerta 2}) = 1 \rightarrow P(\text{Puerta 2}) = \frac{1}{4}$$

$P(\text{Puerta 1}) = \frac{1}{2}$ $\qquad$ $P(\text{Puerta 2 o Puerta 3}) = \frac{1}{2}$

Si el presentador abre la puerta 3 $\rightarrow P(\text{Puerta 3}) = \frac{1}{2}$, que es la misma que de que esté el premio en la puerta 1.