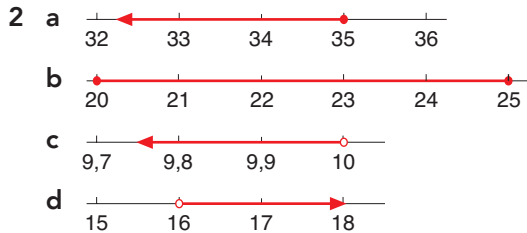


# Soluciones de los ejercicios y las autoevaluaciones

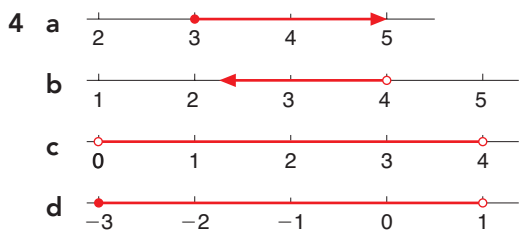
## Evaluación de conocimientos previos

### Autoevaluación 1

1 a =                      b <                      c >  
d >



3 a  $x \geq -1$                       b  $x < 2$   
c  $-2 \leq x < 2$                       d  $-1 \leq x \leq 1$



5  $\frac{3}{14}, \frac{2}{5}, \frac{1}{2}, \frac{4}{7}, \frac{9}{10}$

### Autoevaluación 2

1 a 23                      b 18

2 6, 15

3 9000

4 22977

5 360,2

6  $\frac{8}{18} = \frac{4}{9} = \frac{16}{36} = \frac{56}{126} = \frac{40}{90}$

7 a  $2\frac{1}{16}$                       b  $3\frac{3}{8}$

8 a 0,4                      b 1,75  
c  $0,\overline{81}$                       d  $1,\overline{6}$

9 a  $4\frac{1}{5}$                       b  $\frac{3}{50}$   
c  $1\frac{17}{20}$                       d  $2\frac{1}{200}$

### Autoevaluación 3

1 a  $\frac{7}{10}$                       b 45 cm

2 a 375 g                      b 625 g

3 a 450 m                      b 80 cm

4 a 1 : 25                      b 1,75 m

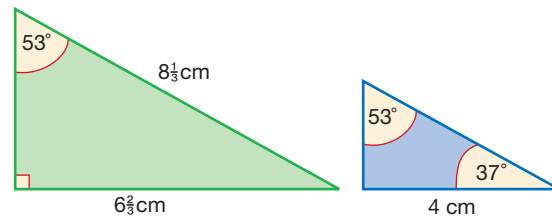
5 300 : 750 : 1950

6  $60^\circ, 90^\circ, 90^\circ, 120^\circ$

7  $150^\circ$

8 a 13,5 h                      b 12 mangueras

9



10 a 4 min 48 s                      b 1,6 litros/min

### Autoevaluación 4

1	Fracción	Decimal	Porcentaje
	$\frac{1}{4}$	0,25	25%
	$\frac{3}{5}$	0,6	60%
	$\frac{5}{8}$	0,625	62,5%
	$2\frac{1}{4}$	2,25	225%

2 750 m

3 525 €

4 97 200 £

5 a 29,2%                      b 21,7%                      c 125%  
d  $8,\overline{3}\%$                       e 20%                      f 10%

6 8,3%

7 a 6500 ¥                      b 61,8%

8 200 \$ 25 \$ 524 \$ 10 \$

9 462 \$ 4000 \$ 4500 \$ 5500 \$

10 15 puntos

11 35000

12 25000 unidades

13 470 toneladas

**Autoevaluación 5**

1 a  $6x - 9y + 15z$                       b  $8pm - 28p$   
c  $-8m^2n + 4mn^2$                       d  $20p^3q - 8p^2q^2 - 8p^3$   
e  $-2x - 2$                                   f  $22x^2 - 14x$   
g 2    h  $\frac{5}{2}x^2 - x$

2 a  $8(2p - q)$                       b  $p(p - 6q)$   
c  $5pq(p - 2q)$                       d  $3pq(3 - 2p + 4q)$

3 a 0    b -7    c 29  
d 7    e 7    f 35

4 a  $n = p - 4m$                       b  $y = \frac{4x - 5z}{3}$   
c  $y = \frac{10px}{3}$                                   d  $y = \frac{3w}{m} - x$   
e  $r = \frac{pqt}{4mn}$                                   f  $q = r(m - n) - p$

5 a  $(q + r)(p - 3r)$                       b  $(1 + t)(1 - t)(1 + t^2)$   
c 750000                                  d 50

6 a  $x^2 - 2x - 8$                       b  $x^2 - 16x + 64$   
c  $x^2 + 2xy + y^2$                       d  $x^2 - 121$   
e  $6x^2 - 13x + 6$                       f  $9x^2 - 30x + 25$

7 a  $(x - 11)(x + 7)$                       b  $(x - 3)(x - 3)$   
c  $(x - 12)(x + 12)$                       d  $3(x - 2)(x + 3)$   
e  $(2x - 3)(x + 4)$                       f  $(2x - 5)^2$

8 a  $f = \sqrt{\frac{p}{m}}$                                   b  $t = \sqrt{\frac{m}{5}}$

c  $p = \left(\frac{A}{\pi r}\right)^2 - q$                       d  $x = \frac{ty}{y - t}$

9 a  $x^4$     b  $nq$   
c  $y^3$     d  $\frac{4}{q}$

**Autoevaluación 6**

1 a 9    b 11    c -4  
d 6

2 a 1,5    b 7    c 4  
d 3

3 a -10    b 12    c 10  
d  $11\frac{1}{4}$

4 a 16    b  $-8\frac{2}{3}$     c 2  
d 3,5

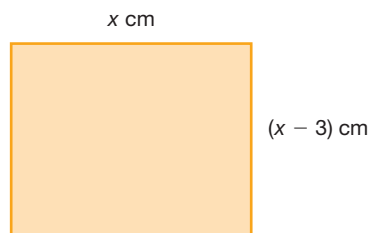
5 a  $x = 5$     $y = 2$                       b  $x = 3\frac{1}{3}$     $y = 4\frac{1}{3}$   
c  $x = 5$     $y = 4$

6 a  $4x + 40 = 180$                       b  $x = 35^\circ$   
c  $35^\circ, 70^\circ, 75^\circ$

7 9

8  $30^\circ, 30^\circ, 30^\circ, 30^\circ, 30^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 45^\circ, 45^\circ, 45^\circ$

9 a



Perímetro = 54 cm

b  $4x - 6 = 54$

c Largo = 15 cm                      ancho = 12 cm

10 a  $x, x - 8, x - 23$                       b 55, 47, 32

**Autoevaluación 7**

1 a  $2^3 \times 5^2$                                   b  $2^2 \times 3^5$

2 a  $4 \times 4 \times 4$                                   b  $6 \times 6 \times 6 \times 6$

3 a 800    b 27

4 a 7    b -2    c -1  
d  $\frac{1}{3}$

5 a  $2^2 \times 3^5$                                   b  $2^{14}$

6 a  $6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6$

b  $\frac{1}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}$

**Autoevaluación 8**

- 1 a Perímetro = 34,6 cm  
Área = 95,0 cm<sup>2</sup>  
b Perímetro = 50,3 mm  
Área = 201,1 mm<sup>2</sup>

2 9,9 cm<sup>2</sup>

3 a 39,3 cm<sup>2</sup>      b 34 cm<sup>2</sup>      c 101,3 cm<sup>2</sup>

- 4 a Perímetro = 27,0 cm  
Área = 58,1 cm<sup>2</sup>  
b Perímetro = 47,1 mm  
Área = 176,7 mm<sup>2</sup>

5 325,8 cm<sup>2</sup>

6 a 56,5 cm<sup>2</sup>      b 108 cm<sup>2</sup>      c 254,5 cm<sup>2</sup>

**Introducción a la calculadora gráfica**

**Ejercicio 1**

- 1 a 25                  b 18                  c 40  
2 a 12                  b 6                    c 5  
3 a 169                b 4                    c 13  
4 a 216                b 9                    c 4  
5 a 3510               b 149530            c 0

**Ejercicio 2**

- 1 a 11                  b -1                  c 79  
d 144                e 6                    f  $18\frac{2}{11}$   
2 a  $100\pi$  cm<sup>2</sup>  
b  $36\pi$  cm<sup>2</sup>  
c C =  $16\pi$  cm<sup>2</sup>, D =  $\pi$  cm<sup>2</sup>  
d 534 cm<sup>2</sup>  
e El área del círculo.  
3 a 18 cm<sup>2</sup>            b 24 cm<sup>2</sup>            c 106 cm<sup>2</sup>  
d 254 cm<sup>2</sup>  
4 a 523,6 cm<sup>3</sup>      b 2356,2 cm<sup>3</sup>      c 785,4 cm<sup>3</sup>

**Ejercicio 3**

- 1 a Gráfica vi)            b Gráfica vii)  
c Gráfica ii)            d Gráfica iii)  
e Gráfica x)            f Gráfica i)  
g Gráfica v)            h Gráfica ix)  
i Gráfica iv)            j Gráfica viii)

- 2 a  $y = -x - 5$             b  $y = 2x - 4$   
c  $y = -(x + 5)^2$         d  $y = -(x - 5)^2 - 3$

- 3 a  $y = -x + 5$             b  $y = 2x + 4$   
c  $y = (x - 5)^2$         d  $y = (x + 5)^2 + 3$

4 Las pantallas del alumno.

**Ejercicio 4**

- 1 a Corte con el eje Y = -3      Corte con el eje X  $\approx \pm 1,7$   
b Corte con el eje Y = 11      Corte con el eje X, no hay  
c Corte con el eje Y = 1      Corte con el eje X  $\approx -0,5$ ,  
1,3; 3,2  
d Corte con el eje Y = 3,5      Corte con el eje X  $\approx -1,2$   
2 a  $(-1\frac{2}{3}, 1\frac{1}{3})$   
b (-3,45; 4,45) y (1,45; -0,45)  
c (-1,29; -0,67) y (1,29; -0,67)  
d (-0,77; -1,71), (0,88; -1,61) y (5,89; 15,3)

**Ejercicio 5**

1 a

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	2	-2	-4	-4	-2	2	8

b

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-28	-14	-10	-10	-8	2	26

c

x	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
y	-	8	4	2,67	2	1,6	1,33

d

x	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
y	0	0,71	1	1,22	1,41	1,58	1,73	1,87	2

- 2 a 0; 3,6; 7,2; 10,8; 14,4; 18; 21,6; 25,2; 28,8; 32,4; 36 m/s  
b 18 m/s  
3 a 0; 6,25; 10; 11,25; 10; 6,25; 0; -8,75; -20 m  
b 11,25 m  
c 1,5s  
d 3s  
e Porque los resultados son negativos.

**Ejercicio 6**

- 1 a Media = 7,58; mediana = 8,5; moda = 10  
b Media = 14,7; mediana = 14; moda = 12,2

- 2 Media = 3,63; mediana = 3; moda = 2
- 3 a Examen A: media = 5,33; mediana = 6; moda = 6  
Examen B: media = 5,33; mediana = 6; moda = 6
- b Respuesta del alumno.
- c Respuesta del alumno.

## Unidad 1

### Ejercicio 1.1.1

- 1 a N, Z, Q, R      b Z, Q, R  
c R                  d Q, R
- 2 a Racional      b Racional      c Irracional
- 3 a Racional      b Racional      c Racional
- 4 a Irracional      b Racional      c Racional
- 5 a Irracional      b Irracional      c Racional
- 6 a Racional      b Racional      c Racional
- 7 Racional
- 8 Irracional
- 9 Racional
- 10 Racional

### Ejercicio 1.2.1

- 1 a 69000              b 74000  
c 89000              d 4000  
e 100000             f 1000000
- 2 a 78500              b 6900  
c 14100              d 8100  
e 1000                f 3000
- 3 a 490                b 690  
c 8850                d 80  
e 0                    f 1000

### Ejercicio 1.2.2

- 1 a 5,6                b 0,7  
c 11,9                d 157,4  
e 4,0                 f 15,0  
g 3,0                 h 1,0  
i 12,0
- 2 a 6,47                b 9,59  
c 16,48               d 0,09  
e 0,01                f 9,30  
g 100,00             h 0,00  
i 3,00

### Ejercicio 1.2.3

- 1 a 50000            b 48600            c 7000  
d 7500              e 500                f 2,57  
g 1000              h 2000              i 15,0
- 2 a 0,09              b 0,6                c 0,94  
d 1                    e 0,95              f 0,003  
g 0,0031            h 0,0097            i 0,01
- 3 a 420                b 5,05              c 166  
d 23,8               e 57,8              f 4430  
g 1,94                h 4,11              i 0,575

### Ejercicio 1.2.4

Las respuestas pueden ser algo diferentes a estas.

- 1 a 1200              b 3000              c 3000  
d 150000            e 0,8                f 100
- 2 a 200                b 200                c 30  
d 550                e 500                f 3000
- 3 a 130                b 80                 c 1  
d 4                    e 200                f 250
- 4 c Porque  $689 \times 400 \approx 700 \times 400 = 280000$   
e Porque  $77,9 \times 22,6 \approx 80 \times 20 = 1600$   
f Porque  $\frac{8,4 \times 46}{0,2} \approx \frac{80}{2} \times 50 = 2000$
- 5 a 120 m<sup>2</sup>            b 40 m<sup>2</sup>             c 400 cm<sup>2</sup>
- 6 a 200 cm<sup>3</sup>           b 4000 cm<sup>3</sup>        c 2000 cm<sup>3</sup>

### Ejercicio 1.2.5

- 1 a 0,4%              b 2,04%            c 0,8%
- 2 El segundo jugador, pues su porcentaje de error es 3,1%, y el del primero es 4,2%.
- 3 a 9737,5 m            b 9262,5 m
- 4 a 118,2 km/h        b 2,9%

### Ejercicio 1.3.1

- 1 d y e
- 2 a  $6 \times 10^5$             b  $4,8 \times 10^7$         c  $7,84 \times 10^{11}$   
d  $5,34 \times 10^5$         e  $7 \times 10^6$             f  $8,5 \times 10^6$
- 3 a  $6,8 \times 10^6$         b  $7,2 \times 10^8$         c  $8 \times 10^5$   
d  $7,5 \times 10^7$         e  $4 \times 10^9$             f  $5 \times 10^7$
- 4 a  $6 \times 10^5$             b  $2,4 \times 10^7$         c  $1,4 \times 10^8$   
d  $3 \times 10^9$             e  $1,2 \times 10^{13}$       f  $1,8 \times 10^7$
- 5  $1,44 \times 10^{11}$  m

- 6 a  $8,8 \times 10^8$       b  $2,04 \times 10^{11}$       c  $3,32 \times 10^{11}$   
 d  $4,2 \times 10^{22}$       e  $5,1 \times 10^{22}$       f  $2,5 \times 10^{25}$
- 7 a  $2 \times 10^2$       b  $3 \times 10^5$       c  $4 \times 10^6$   
 d  $2 \times 10^4$       e  $2,5 \times 10^6$       f  $4 \times 10^4$
- 8 a  $4,26 \times 10^5$       b  $8,48 \times 10^9$   
 c  $6,388 \times 10^7$       d  $3,157 \times 10^9$   
 e  $4,5 \times 10^8$       f  $6,01 \times 10^7$   
 g  $8,15 \times 10^{10}$       h  $3,56 \times 10^7$
- 9 Mercurio  $5,8 \times 10^7$  km  
 Venus  $1,08 \times 10^8$  km  
 Tierra  $1,5 \times 10^8$  km  
 Marte  $2,28 \times 10^8$  km  
 Júpiter  $7,78 \times 10^8$  km  
 Saturno  $1,43 \times 10^9$  km  
 Urano  $2,87 \times 10^9$  km  
 Neptuno  $4,5 \times 10^9$  km

**Ejercicio 1.3.2**

- 1 a  $6 \times 10^{-4}$       b  $5,3 \times 10^{-5}$   
 c  $8,64 \times 10^{-4}$       d  $8,8 \times 10^{-8}$   
 e  $7 \times 10^{-7}$       f  $4,145 \times 10^{-4}$
- 2 a  $6,8 \times 10^{-4}$       b  $7,5 \times 10^{-7}$   
 c  $4,2 \times 10^{-10}$       d  $8 \times 10^{-9}$   
 e  $5,7 \times 10^{-11}$       f  $4 \times 10^{-11}$
- 3 a -4      b -3      c -8  
 d -5      e -7
- 4  $6,8 \times 10^5$        $6,2 \times 10^3$        $8,414 \times 10^2$   
 $6,741 \times 10^{-4}$        $3,2 \times 10^{-4}$        $5,8 \times 10^{-7}$   
 $5,57 \times 10^{-9}$

**Ejercicio 1.4.1**

- 1 a cien      b centésima  
 c mil      d milésima  
 e mil      f milésima  
 g milésima      h mil  
 i un milímetro      j un millón
- 2 a kilogramo      b centímetro  
 c metro o centímetro      d milímetro  
 e tonelada      f metro  
 g litro      h kilómetro  
 i litro      j centímetro

3 Líneas del alumno.

4 Estimaciones del alumno; las respuestas pueden variar considerablemente.

**Ejercicio 1.4.2**

- 1 a 40 mm      b 62 mm      c 280 mm  
 d 1200 mm      e 880 mm      f 3650 mm  
 g 8 mm      h 2,3 mm
- 2 a 2,6 m      b 89 m      c 2300 m  
 d 750 m      e 2,5 m      f 400 m  
 g 3800 m      h 25000 m
- 3 a 2 km      b 26,5 km      c 0,2 km  
 d 0,75 km      e 0,1 km      f 5 km  
 g 15 km      h 75,6 km

**Ejercicio 1.4.3**

- 1 a 2000 kg      b 7200 kg      c 2,8 kg  
 d 0,75 kg      e 450 kg      f 3 kg  
 g 6,5 kg      h 7000 kg
- 2 a 2600 ml      b 700 ml      c 40 ml  
 d 8 ml
- 3 a 1,5 litros      b 5,28 litros      c 0,75 litros  
 d 0,025 litros
- 4 a 138,3 toneladas      b  $1,383 \times 10^5$  kg
- 5 a 720 ml      b 0,53 litros

**Ejercicio 1.5.1**

- 1 334,69 francos  
 2 77 500 dracmas  
 3 141,86 chelines austriacos  
 4 9036,14 escudos  
 5 164 francos  
 6 7 531 645,57 marcos finlandeses  
 7 17 113,40 pesetas  
 8 1266,60 libras irlandesas  
 9 4 948 980 liras  
 10 15 636,36 chelines austriacos

**Ejercicio 1.5.2**

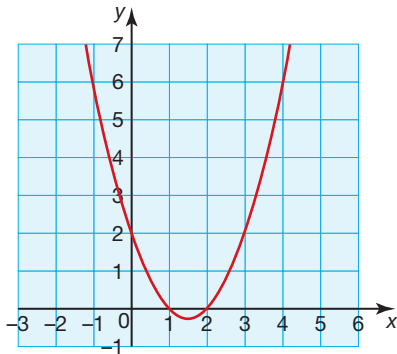
- 1 a 7,81 £                      b 7711 rand  
 2 a 282258 £                    b 256598 £  
 3 a 1 ¥ = 0,01 \$                b 1 \$ = 100 ¥  
 4 a 1 rublo = 0,15 siclo  
    b 1 siclo = 6,86 rublos  
 5 a 33331200 \$                b 1366579200 rupias  
    c 20665344 €                d 1734 onzas

**Ejercicio 1.6.1**

- 1 a (3, 2)                      b (5, 2)                      c (2, 1)  
    d (-4, 1)                    e (4, -2)                    f (3, -2)  
    g (-1, -1)                  h (-3, -3)  
 i Tiene infinitas soluciones.  
 j No tiene solución.  
 2 Las rectas del apartado i son la misma.  
    Las rectas del apartado j son paralelas.

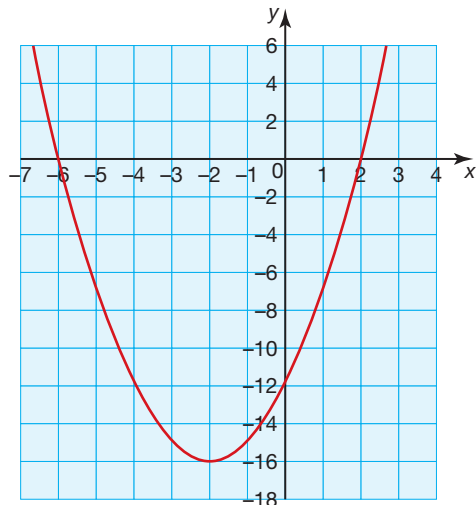
**Ejercicio 1.6.2**

1 a i



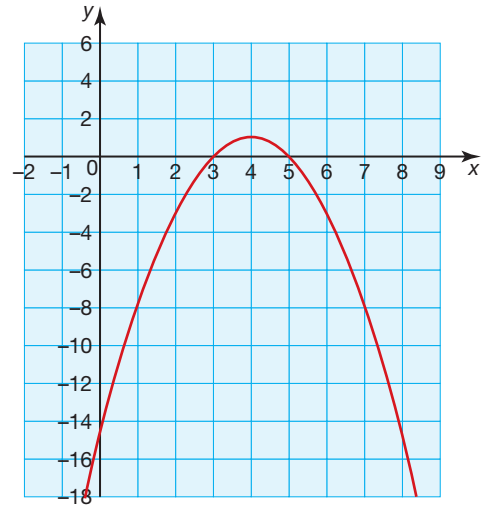
ii  $x = 1$  y  $2$

b i



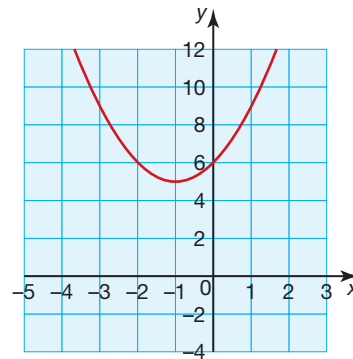
ii  $x = -6$  y  $2$

c i



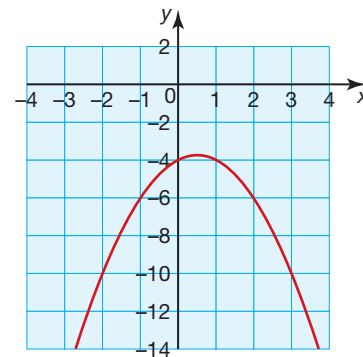
ii  $x = 3$  y  $5$

d i



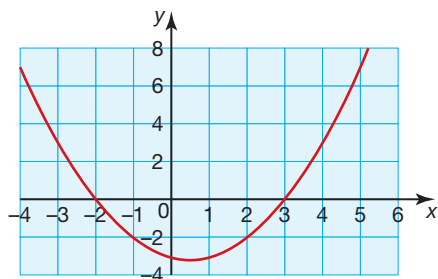
ii No tiene solución/No tiene solución real.

e i



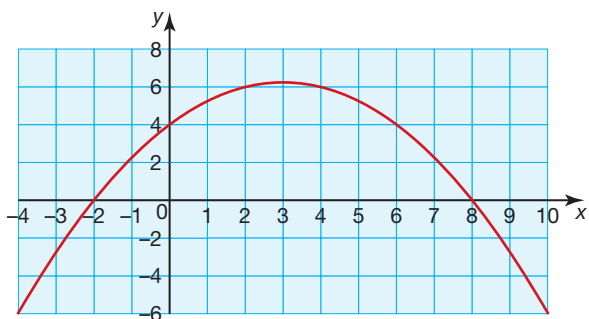
ii No tiene solución/No tiene solución real.

2 a i



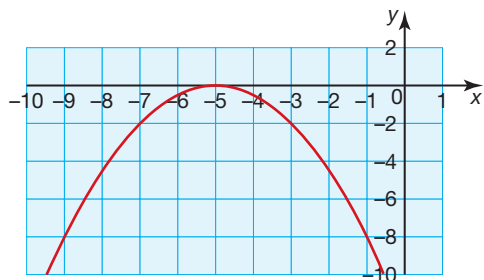
ii  $x = -2$  y  $3$

b i



ii  $x = -2$  y  $8$

c i



ii  $x = -5$

**Ejercicio 1.7.1**

- 1 a 8, 13, 18; aritmética  
 b -2, -8, -20; no aritmética  
 c 1, -3, 13; no aritmética  
 d -2, 5, -2; no aritmética  
 e 4, 0, -4; aritmética  
 f 9, 3, 5; no aritmética

- 2 a i)  $3n + 2$       ii) 32  
 b i)  $4n - 4$       ii) 36  
 c i)  $n - 0,5$       ii) 9,5  
 d i)  $-3n + 9$       ii) -21  
 e i)  $3n - 10$       ii) 20  
 f i)  $-4n - 5$       ii) -45

3 a

Posición	1	2	5	12	50	$n$
Término	1	5	17	45	197	$4n - 3$

b

Posición	1	2	5	10	75	$n$
Término	5	11	29	59	449	$6n - 1$

c

Posición	1	3	8	50	100	$n$
Término	2	0	-5	-47	-97	$-n + 3$

d

Posición	1	2	3	10	100	$n$
Término	3	0	-3	-24	-294	$-3n + 6$

e

Posición	2	5	7	10	50	$n$
Término	1	10	16	25	145	$3n - 5$

f

Posición	1	2	5	20	50	$n$
Término	-5,5	-7	-11,5	-34	-79	$-1,5n - 4$

- 4 a i) +4                      ii)  $4n + 1$                       iii) 201  
 b i) +1                      ii)  $n - 1$                       iii) 49  
 c i) +3                      ii)  $3n - 13$                       iii) 137  
 d i) +0,5                      ii)  $0,5n + 5,5$                       iii) 30,5  
 e i) +4                      ii)  $4n - 62$                       iii) 138  
 f i) -3                      ii)  $-3n + 75$                       iii) -75

5 8 años

**Ejercicio 1.7.2**

- 1 a 308                      b 488                      c -187  
 d 0  
 2 a -15                      b -95                      c -55  
 d  $\frac{n(n+17)}{4}$   
 3 a 3                      b -5                      c 52  
 d 470  
 4 a 0,5                      b 2                      c 2475  
 5 a +8                      b -44                      c -80  
 6 a  $\frac{x}{3}$                       b 6                      c 150

7 11

8 a demostración del alumno

c 19

**Ejercicio 1.8.1**

1 a Geométrica      b Geométrica  
 c No geométrica    d Geométrica  
 e No geométrica    f No geométrica

2 a i) 3      ii) 162, 486

iii)  $u_n = 2(3)^{n-1}$

b i)  $\frac{1}{5}$       ii)  $\frac{1}{25}, \frac{1}{125}$

iii)  $u_n = 25\left(\frac{1}{5}\right)^{n-1}$

d i) -3      ii) -243, 729

iii)  $u_n = -3^n$

3 a -6, -12, -24      b 8

4 a -4      b  $\frac{1}{4}$       c -65536**Ejercicio 1.8.2**

1 a i) 2      ii)  $\frac{1023}{8}$   
 b i) -3      ii)  $\frac{14762}{9}$   
 c i) 1,5      ii) 566,65 (2 c.d.)  
 d i)  $\frac{1}{10}$       ii) 11,11111111

2 a i) 8      ii) 3280

b i) 7      ii)  $\frac{127}{5}$

c i) 9      ii)  $\frac{171}{32}$

d i)  $n$       ii)  $\frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$

3 a 1364      b  $728\frac{2}{3}$       c 624 a 6      b  $\frac{1}{18}$       c  $\frac{9331}{18}$ 5 a 1 o 3      b  $-\frac{1}{2}$       c  $-\frac{85}{4}$ **Ejercicio 1.8.3**1 a 27      b  $-\frac{16}{3}$       c  $\frac{10}{9}$ 

d  $\frac{49}{5}$

2 a  $\frac{1}{3}$       b 4      c  $\frac{32}{81}$ 

d 0,000381

3 a 3      b  $\frac{1}{2}$ 4  $\frac{27}{2}$ **Ejercicio 1.9.1**1 a 72 NZ\$      b 420 £      c 102 ¥  
 d 252 baht      e 369,60 HK\$2 a 5 años      b 4,1 años      c 5 años  
 d 8 años      e 6 años      f 7 años3 a 70%      b 4%      c 3,5%  
 d 7,5%      e 8%      f 11%4 a 400 Ft      b 200 NZ\$      c 850 €  
 d 1200 baht      e 4000 €      f 1200 US\$

5 4%

6 2 años

7 4,5%

8 9,5%

9 315 AU\$

10 6%

**Ejercicio 1.9.2**

1 11033750 \$

2 52087,50 €

3 10368 \$

4 1331 alumnos

5 3276800 toneladas

6 2 años

7 5 años

8 4 años y 3 meses

9 a 529 \$      b 537,75 \$      c 549,02 \$

10 a 149,40 €      b 152,30 €      c 154,84 €

**Autoevaluación 1**

1 a Racional      b Irrracional      c Racional  
 d Racional      e Racional      f Irrracional

2 a 6470      b 88500      c 65000  
 d 103 a 3,8      b 6,8      c 0,85  
 d 1,58      e 10,0      f 0,0084 a 40      b 5,4      c 0,06  
 d 49000      e 700000      f 6870005 92,3 cm<sup>3</sup>

Las soluciones de los ejercicios del 6 al 8 pueden ser algo distintas a las que se dan.

6 18000 yardas

7 a 25                      b 4                              c 4

8 170 cm<sup>2</sup>

9 a 168,02 cm<sup>2</sup>              b Resultado del alumno.

10 1,63%

**Autoevaluación 2**

1 a  $6 \times 10^6$                       b  $4,5 \times 10^{-3}$   
 c  $3,8 \times 10^9$                       d  $3,61 \times 10^{-7}$   
 e  $4,6 \times 10^8$                       f  $3 \times 10^0$

2  $7,41 \times 10^{-9}$                        $3,6 \times 10^{-5}$                        $5,5 \times 10^{-3}$   
 $4,21 \times 10^7$                        $6,2 \times 10^7$                        $4,9 \times 10^8$

3 a  $6 \times 10^6$                        $8,2 \times 10^5$                        $4,4 \times 10^{-3}$   
 $8 \times 10^{-1}$                        $5,2 \times 10^4$   
 b  $6 \times 10^6$                        $8,2 \times 10^5$                        $5,2 \times 10^4$   
 $8 \times 10^{-1}$                        $4,4 \times 10^{-3}$

4 a 3                              b 9                              c -3  
 d 6                              e -1                              f 8

5 a  $1,2 \times 10^8$                       b  $5,6 \times 10^8$   
 c  $2 \times 10^5$                       d  $2,5 \times 10^5$

6 43,2 minutos

7  $4,73 \times 10^{15}$  km

8  $1,62 \times 10^{11}$  mm

9 7 kg

**Autoevaluación 3**

1 a i)  $4n - 3$                       ii) 37  
 b i)  $-3n + 4$                       ii) -26

2 a  $u_5 = 27; u_{100} = 597$               b  $u_5 = 1,5; u_{100} = -46$

3 a

Posición	1	2	3	10	25	n
Término	17	14	11	-10	-55	$-3n + 20$

b

Posición	2	6	10	80	n
Término	-4	-2	0	35	$\frac{1}{2}n - 5$

4 405 \$

5 a  $-\frac{1}{3}$                               b 243                              c 10

6 a 70                              b 595

7 a +3                              b -12                              c 330

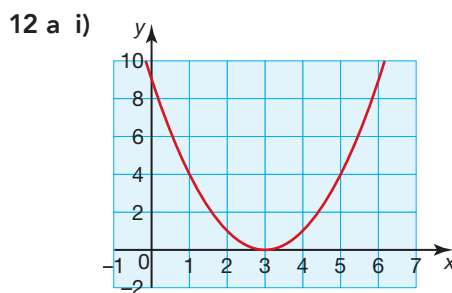
8 a +4                              b 4                              c 220

9 a i) 11                              ii) 20470

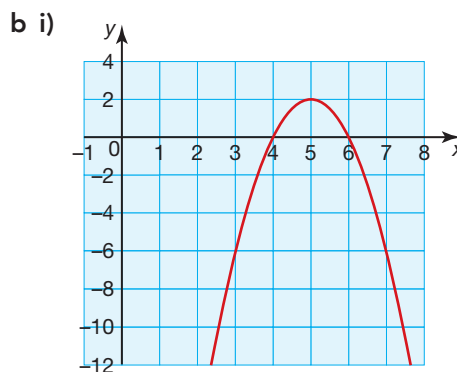
b i) 13                              ii)  $\frac{2731}{32}$

10 a 363                              b  $\frac{3279}{5}$

11 a (2, 1)                              b (-2, 3)



ii)  $x = 3$



ii)  $x = 4$  y  $6$

**Autoevaluación 4**

1  $\approx 16,4\%$

2 561 167 £

3 59%

4 2001

5 a 480000 €                      b 499200 €

6 4 años

7 8 días

8 a 900000 €                      b 955080 €                      c 978091 €

9 5 años

**Autoevaluación 5**

- 1 13,6%
- 2 1 782 000 \$
- 3 705%
- 4 2007
- 5 a 3 000 000 €      b 3 979 282 €
- 6 6 años
- 7 11 días
- 8 a 1 020 000 \$      b 1 109 000 \$      c 1 148 000 \$
- 9 11 años

**Preguntas de examen**

- 1 a  $1,52 \times 10^6 \text{ m}^2$   
b 5,26%
- 2 a 2,84  
b 770,70 CHF
- 3 a  $\frac{36}{108} = \frac{1}{3}$   
b 78 732  
c 10

**4 Parte A**

a **Opción 1:** Cantidad =  
 $25000 + \frac{25000 \times 6 \times 3}{100} = 29500,00$  (29 500)

**Opción 2:** Cantidad =  
 $25000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^3 = 28940,63$

**Opción 3:** Cantidad =  
 $25000 \left(1 + \frac{4,8}{12(100)}\right)^{3 \times 12} = 28863,81$

b La opción 1 es la mejor opción para invertir.

**Parte B**

- a 142
- c  $S_n = 3,2n^2 + 138,5n$
- e 645
- f 10

**Unidad 2**

**Ejercicio 2.1.1**

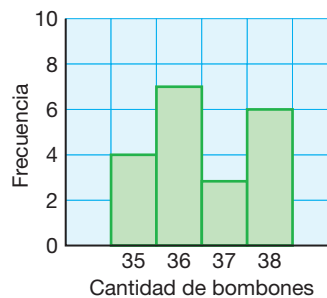
- 1 Discreta
- 2 Continua
- 3 Discreta
- 4 Continua
- 5 Discreta
- 6 Discreta
- 7 Continua
- 8 Discreta
- 9 Continua
- 10 Continua

**Ejercicio 2.2.1**

1 a

Cantidad de bombones	Recuento	Frecuencia
35		4
36		7
37		3
38		6

b



2 Resultados del alumno.

**Ejercicio 2.3.1**

1 a Clase 12X.

Nota	Frecuencia
31-40	1
41-50	5
51-60	3
61-70	4
71-80	8
81-90	5
91-100	5

Clase 12Y

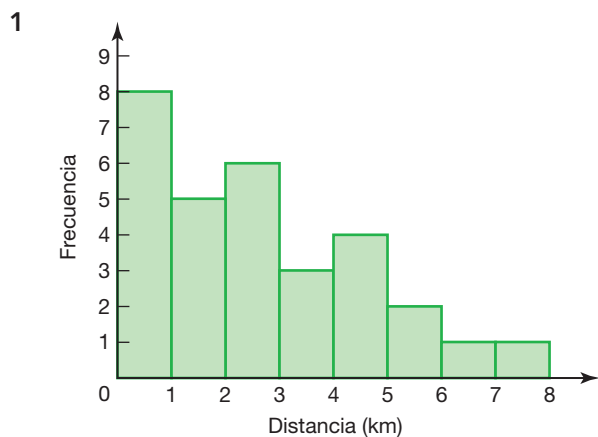
Nota	Frecuencia
31-40	3
41-50	8
51-60	6
61-70	3
71-80	2
81-90	4
91-100	5

b Respuesta del alumno.

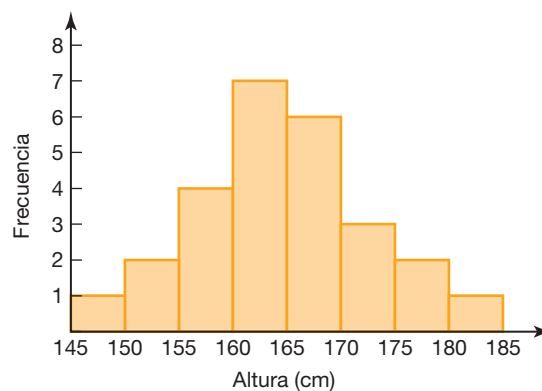
2

Cantidad de manzanas	Frecuencia
1-20	9
21-40	6
41-60	7
61-80	11
81-100	7
101-120	4
121-140	4
141-160	2

Ejercicio 2.3.2



2

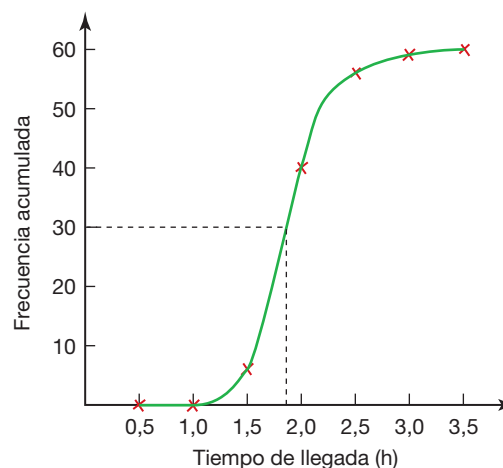


Ejercicio 2.4.1

1 a

Tiempo de llegada	0-	0,5-	1,0-	1,5-	2,0-	2,5-	3,0-3,5
Frecuencia	0	0	6	34	16	3	1
Frecuencia acumulada	0	0	6	40	56	59	60

b

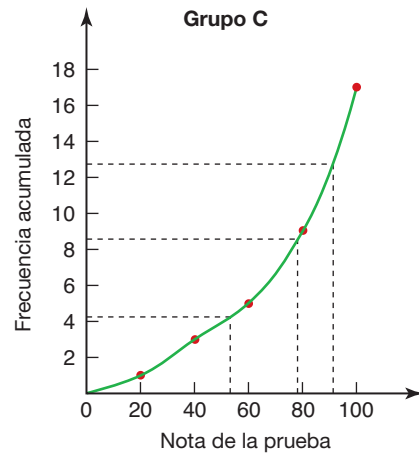


c Mediana  $\approx$  1,8 horas

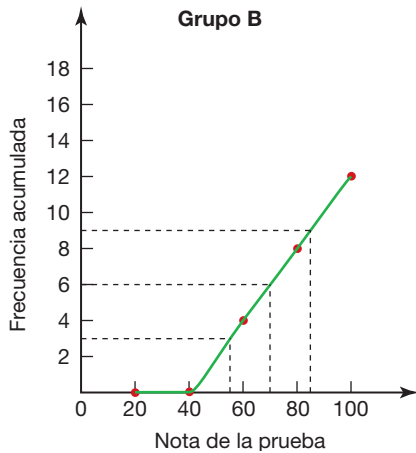
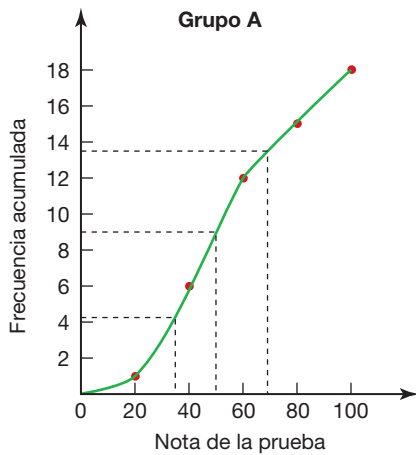
d La misma cantidad de alumnos que terminaron antes del tiempo terminaron después.

2 a

Nota	Grupo A		Grupo B		Grupo C	
	Frec.	Frec. acum.	Frec.	Frec. acum.	Frec.	Frec. acum.
$0 \leq x < 20$	1	1	0	0	1	1
$20 \leq x < 40$	5	6	0	0	2	3
$40 \leq x < 60$	6	12	4	4	2	5
$60 \leq x < 80$	3	15	4	8	4	9
$80 \leq x < 100$	3	18	4	12	8	17



b



c Mediana del grupo A  $\approx 50$

Mediana del grupo B  $\approx 70$

Mediana del grupo C  $\approx 78$

d Hay tantos alumnos por encima de la media como por debajo.

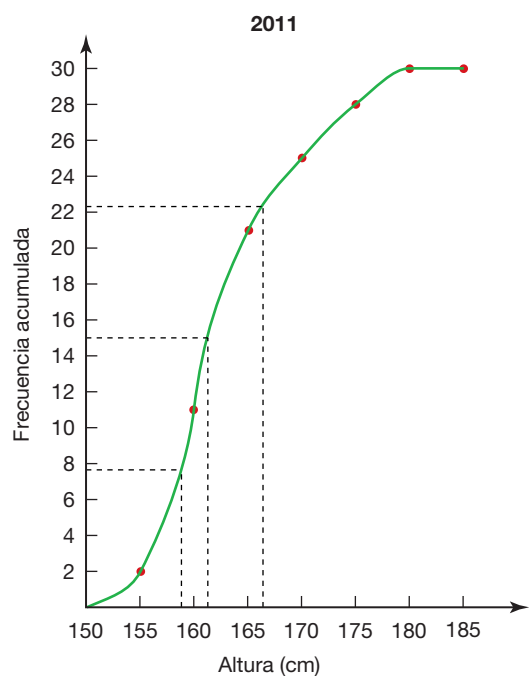
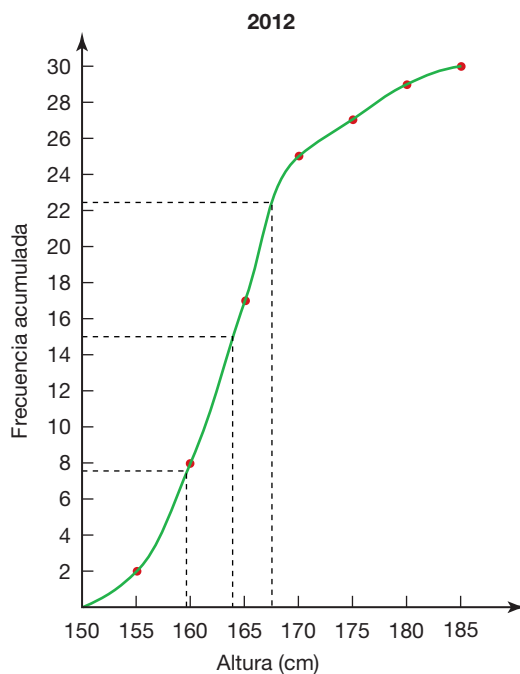
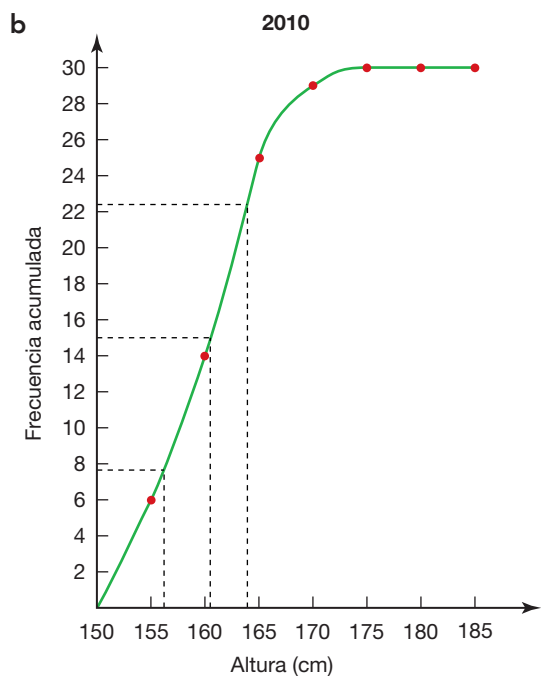
e Grupo A: cuartil inferior  $\approx 35$ ,  
cuartil superior  $\approx 69$

Grupo B: cuartil inferior  $\approx 55$ ,  
cuartil superior  $\approx 85$

Grupo C: cuartil inferior  $\approx 54$ ,  
cuartil superior  $\approx 90$

3 a

Altura (cm)	2010		2011		2012	
	Frec.	Frec. acum.	Frec.	Frec. acum.	Frec.	Frec. acum.
$150 \leq h < 155$	6	6	2	2	2	2
$155 \leq h < 160$	8	14	9	11	6	8
$160 \leq h < 165$	11	25	10	21	9	17
$165 \leq h < 170$	4	29	4	25	8	25
$170 \leq h < 175$	1	30	3	28	2	27
$175 \leq h < 180$	0	30	2	30	2	29
$180 \leq h < 185$	0	30	0	30	1	30



- c Mediana (2010)  $\approx$  161 cm  
 Mediana (2011)  $\approx$  162 cm  
 Mediana (2012)  $\approx$  164 cm

d Hay tantos alumnos más altos que la mediana como alumnos más bajos que la mediana.

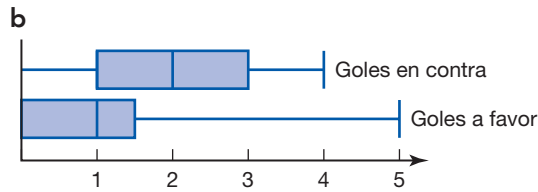
- e 2010: cuartil inferior  $\approx$  156, cuartil superior  $\approx$  164  
 2011: cuartil inferior  $\approx$  158, cuartil superior  $\approx$  166  
 2012: cuartil inferior  $\approx$  160, cuartil superior  $\approx$  168

f Explicación del alumno.

**Ejercicio 2.4.2**

1 a

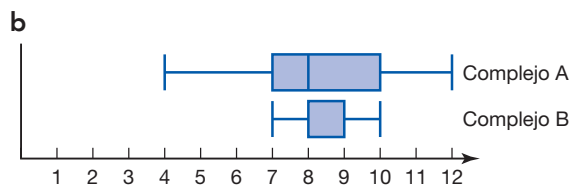
	Goles a favor	Goles en contra
i) Media	1,15	2,00
ii) Mediana	1	2
iii) $q_1$	0	1
iv) $q_3$	1,5	3



c Conclusiones del alumno.

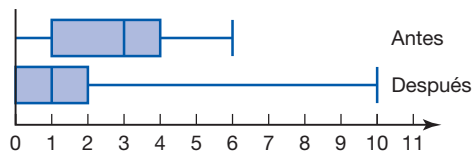
**2 a**

	Complejo A	Complejo B
i) Media	8,5	8,5
ii) Mediana	8	8
iii) $q_1$	7	8
iv) $q_3$	10	9



c Respuesta del alumno.

**3** Conclusiones del alumno utilizando el siguiente diagrama de caja y bigotes.



**Ejercicio 2.5.1**

- 1 a** Media = 1,67      Mediana = 1  
Moda = 1
- b** Media = 6,2      Mediana = 6,5  
Moda = 7
- c** Media = 26,4      Mediana = 27  
Moda = 28
- d** Media = 13,95 s      Mediana = 13,9 s  
Moda = 13,8 s
- 2** 91,1 kg
- 3** 103 puntos

**Ejercicio 2.5.2**

- 1** Media = 3,35      Mediana = 3  
Moda = 1 y 4
- 2** Media = 7,03      Mediana = 7  
Moda = 7
- 3 a** Media = 6,33      Mediana = 7  
Moda = 8
- b** La moda, porque da el mayor número de flores por planta.

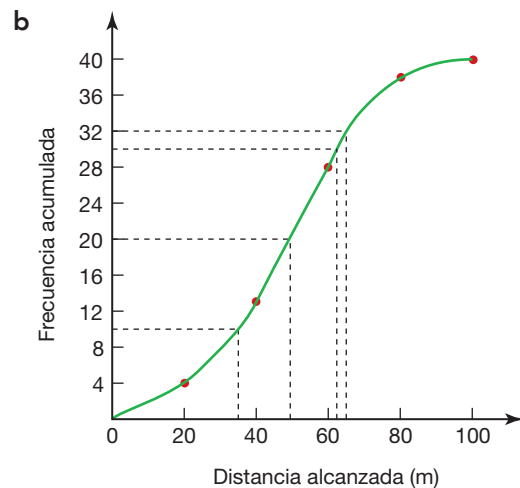
**Ejercicio 2.5.3**

- 1 a** 29,1  
**b** 30–39
- 2 a** 60,9  
**b** 60–69
- 3 a** 5 min 50s  
**b** 0–4  
**c** Comentario del alumno.

**Ejercicio 2.6.1**

**1 a**

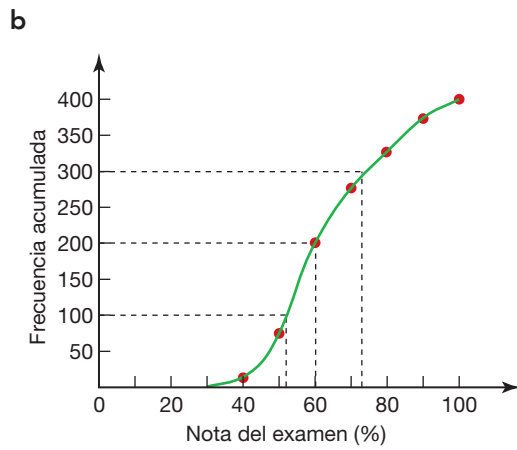
Distancia alcanzada (m)	0–	20–	40–	60–	80–100
Frecuencia	4	9	15	10	2
Frecuencia acumulada	4	13	28	38	40





**2 a**

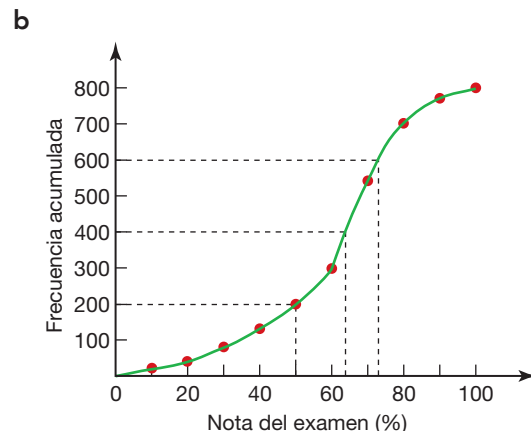
Nota (%)	Frecuencia	Frecuencia acumulada
31-40	21	21
41-50	55	76
51-60	125	201
61-70	74	275
71-80	52	327
81-90	45	372
91-100	28	400



- c**
- i) Mediana  $\approx 60\%$
  - ii) Cuartil inferior  $\approx 52\%$   
Cuartil superior  $\approx 74\%$
  - iii) Rango intercuartil  $\approx 22\%$

**3 a**

Nota (%)	Frecuencia	Frecuencia acumulada
1-10	10	10
11-20	30	40
21-30	40	80
31-40	50	130
41-50	70	200
51-60	100	300
61-70	240	540
71-80	160	700
81-90	70	770
91-100	30	800

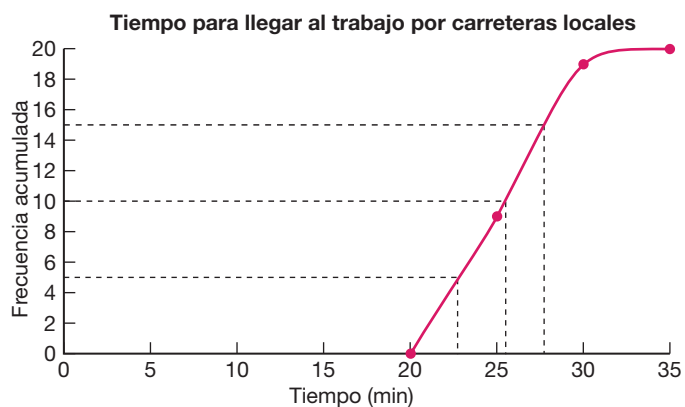
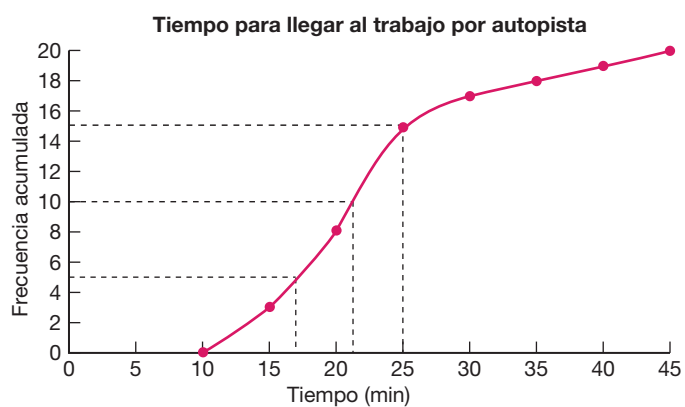


- c** Sobresaliente  $\geq 72\%$   
**d** Suspenso  $< 50\%$   
**e** 200 alumnos suspendieron.  
**f** 200 alumnos sacaron sobresaliente.

4 a

Tiempo (min)	$10 \leq t < 15$	$15 \leq t < 20$	$20 \leq t < 25$	$25 \leq t < 30$	$30 \leq t < 35$	$35 \leq t < 40$	$40 \leq t < 45$
Frecuencia por autopista	3	5	7	2	1	1	1
Frecuencia acumulada por autopista	3	8	15	17	18	19	20
Frecuencia por carreteras locales	0	0	9	10	1	0	0
Frecuencia acumulada por carreteras locales	0	0	9	19	20	20	20

b



- c i) Mediana autopista  $\approx 21$  min.                      Mediana carreteras locales  $\approx 26$  min.  
 ii) Primer cuartil autopista  $\approx 17$  min.              Primer cuartil carreteras locales  $\approx 23$  min.  
       Tercer cuartil autopista  $\approx 25$  min.              Tercer cuartil carreteras locales  $\approx 28$  min.  
 iii) Rango intercuartil autopista  $\approx 8$  min.           Rango intercuartil carreteras locales  $\approx 5$  min.
- d Respuesta del alumno.
- e Respuesta del alumno.

- 5 El diagrama de caja y bigotes A se adapta más a la clase que tiene capacidades muy diferentes (más las conclusiones del alumno). El diagrama de caja y bigotes B se adapta más a la clase con capacidades más homogéneas (más las conclusiones del alumno).

### Autoevaluación 2

- 1 a Media = 5,4      Mediana = 5  
Moda = 5  
b Media = 75,4      Mediana = 72  
Moda = 72  
c Media = 13,8      Mediana = 15  
Moda = 18  
d Media = 6,1      Mediana = 6  
Moda = 3
- 2 61 kg
- 3 a 2,83              b 3                      c 3
- 4 a 2,4                b 2                      c 3

5 a

Cantidad de gente	Marca de clase	Frecuencia
0-19	9,5	0
20-39	29,5	4
40-59	49,5	9
60-79	69,5	3
80-99	89,5	6
100-119	109,5	4
120-139	129,5	4

b 75,5

6 a

Cantidad de gente	Marca de clase	Frecuencia
10-19	14,5	3
20-29	24,5	7
30-39	34,5	9
40-49	44,5	2
50-59	54,5	4
60-69	64,5	3
70-79	74,5	2

b 39,2

7 3,8

8 a 2,05                      b 5                      c 1,26

### Preguntas de examen

1 a

x	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Frec.	14	26	58	16	6

b 50

c  $45\frac{2}{3}$  o 45,7

2 a i 30                      ii 32                      iii 28

b  $0,25 \times 56 = 14$

3 a 55

b i  $62,5$  o 62,6      ii 8,86

c 36,0

### Unidad 3

#### Ejercicio 3.1.1

- 1 Al sobre B
- 2 A la carta E

#### Ejercicio 3.2.1

- 1 a No                      b Sí                      c Sí
  - d No                    e Sí                      f Sí
  - g Sí                     h No                    i Sí
  - j Sí
- 2 a Teresa es una chica y Abena es una chica.  
(Verdadero)
- b  $-1 < x < 8$  (Verdadero)
- c Un pentágono tiene 5 lados y un triángulo tiene 4 lados. (Falso)
- d Londres está en Inglaterra e Inglaterra está en Europa. (Verdadero)
- e  $x < y < z$  (Verdadero)
- f 5 es un número primo y 4 es un número par. (Verdadero)
- g Un cuadrado es un rectángulo y un triángulo es un rectángulo. (Falso)
- h París es la capital de Francia y Ghana está en Asia. (Falso)
- i 37 es un número primo y 51 es un número primo. (Falso)
- j Los paralelogramos son rectángulos y los trapecios son rectángulos. (Falso)

#### Ejercicio 3.3.1

1

p	q	r
V	V	V
V	V	F
V	F	V
V	F	F
F	V	V
F	V	F
F	F	V
F	F	F

2

p	q	r	$\neg p$	$p \neg q$	$\neg p \vee r$	$(p \vee q) \wedge (\neg p \vee r)$
V	V	V	F	V	V	V
V	V	F	F	V	F	F
V	F	V	F	V	V	V
V	F	F	F	V	F	F
F	V	V	V	V	V	V
F	V	F	V	V	V	V
F	F	V	V	F	V	F
F	F	F	V	F	V	F

#### Ejercicio 3.3.2

- 1 a Ninguna                      b Contradicción                      c Ninguna
  - d Tautología                      e Tautología
- 2 a Ninguna

p	q	$\neg p$	$\neg q$	$\neg p \wedge \neg q$
V	V	F	F	F
V	F	F	V	F
F	V	V	F	F
F	F	V	V	V

b Ninguna

p	$\neg p$	$\neg(\neg p)$	$\neg(\neg p) \vee p$
V	F	V	V
F	V	F	F

c Ninguna

q	r	$\neg r$	$q \wedge \neg r$
V	V	F	F
V	F	V	V
F	V	F	F
F	F	V	F

d Ninguna

$p$	$q$	$r$	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \wedge r$
V	V	V	V	V
V	V	F	V	F
V	F	V	F	F
F	V	V	F	F
V	F	F	F	F
F	V	F	F	F
F	F	V	F	F
F	F	F	F	F

e Ninguna

$p$	$q$	$r$	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \wedge r$
V	V	V	V	V
V	V	F	V	V
V	F	V	F	V
F	V	V	F	V
V	F	F	F	F
F	V	F	F	F
F	F	V	F	F
F	F	F	F	F

**Ejercicio 3.4.1**

- 1 a Verdadero      b Falso      c Verdadero  
 d Verdadero      e Falso
- 2 a Pienso, por lo tanto, soy.  
 b ...no existe.

**Ejercicio 3.4.2**

Nota: Puede que los alumnos den la respuesta con distintas palabras, pero el sentido tiene que ser el mismo.

- 1 a No tienes tu móvil, por lo tanto no puedes mandar un mensaje.  
 Si tienes tu móvil, puedes mandar un mensaje.
- b Un coche pequeño recorrerá un trayecto largo con 20 euros de gasolina.  
 Si no tienes un coche pequeño, entonces no puedes recorrer un trayecto largo con 20 euros de gasolina.

c Hablando en francés disfrutarás más Francia.  
 Si disfrutas más de Francia, entonces hablas francés.

d Cuando llueve no juego al tenis.

Si no llueve, juego al tenis.

e Dejamos de jugar al golf cuando hay amenaza de relámpagos.

No dejamos de jugar al golf si no hay amenaza de relámpagos.

f El saque del tenis es fácil cuando lo practicas.

Cuando no lo practicas, el saque del tenis es difícil.

g Un polígono de seis lados es un hexágono.

Si un polígono no es un hexágono, entonces no tiene seis lados.

h Mides menos de 160 cm, entonces eres más bajo que yo.

Si no mides menos de 160 cm, entonces eres más alto que yo.

i El autobús estaba lleno y llegué tarde.

No llegué tarde; por lo tanto, el autobús no estaba lleno.

j La carretera tenía aceite y el coche deslizó.

El coche deslizó; por lo tanto, la carretera tenía aceite.

2 a Enunciado: Cualquier número impar es primo. (Falso)

Recíproco: Si un número es primo, entonces es impar. (Falso)

Inverso: Si un número no es impar, entonces no es primo. (Falso)

Contrapuesto: Si un número no es primo, entonces no es impar. (Falso)

b Enunciado: Un polígono con seis lados se llama octágono. (Falso)

Recíproco: Si un polígono es un octágono, entonces tiene seis lados. (Falso)

Inverso: Si un polígono no tiene seis lados, no puede ser un octágono. (Falso)

Contrapuesto: Si un polígono no es un octágono, no tiene seis lados. (Falso)

c Enunciado: Un triángulo acutángulo tiene los tres ángulos agudos. (Verdadero)

Recíproco: Si un triángulo tiene los tres ángulos agudos es acutángulo. (Verdadero)

Inverso: Si un triángulo no es acutángulo, no tiene los tres ángulos agudos. (Verdadero)



2 a  $A \cap B = \{4, 6\}$     b  $A \cap B = \{4, 9\}$

c  $A \cap B = \{\text{amarillo, verde}\}$

3 a  $A \cup B = \{2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 13, 18\}$

b  $A \cup B = \{1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16\}$

c  $A \cup B = \{\text{rojo, naranja, azul, añil, violeta, amarillo, verde, morado, rosa}\}$

4 a  $U = \{a, b, p, q, r, s, t\}$

b  $\bar{A} = \{a, b\}$

5 a  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

b  $\bar{A} = \{1, 4, 6, 8\}$

c  $A \cap B = \{2, 3\}$

d  $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8\}$

e  $\overline{(A \cap B)} = \{1, 4, 5, 6, 7, 8\}$

f  $\overline{A \cup B} = \{5, 7\}$

6 a i)  $A = \{\text{números pares del 2 al 14}\}$

ii)  $B = \{\text{múltiplos de 3 del 3 al 15}\}$

iii)  $C = \{\text{múltiplos de 4 del 4 al 20}\}$

b i)  $A \cap B = \{6, 12\}$

ii)  $A \cap C = \{4, 8, 12\}$

iii)  $B \cap C = \{12\}$

iv)  $A \cap B \cap C = \{12\}$

v)  $A \cup B = \{2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15\}$

vi)  $C \cup B = \{3, 4, 6, 8, 9, 12, 15, 16, 20\}$

7 a i)  $A = \{1, 2, 4, 5, 6, 7\}$

ii)  $B = \{3, 4, 5, 8, 9\}$

iii)  $\bar{C} = \{1, 2, 3, 4, 5, 8, 9\}$

iv)  $A \cap B = \{4, 5\}$

v)  $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

vi)  $\overline{(A \cap B)} = \{1, 2, 3, 6, 7, 8, 9\}$

b  $C \subset A$

8 a i)  $W = \{1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10\}$

ii)  $X = \{2, 3, 6, 7, 8, 9\}$

iii)  $\bar{Z} = \{1, 4, 5, 6, 7, 8, 10\}$

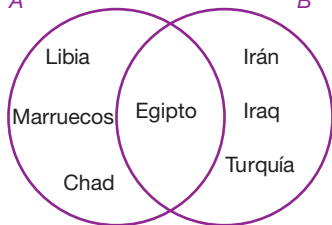
iv)  $W \cap Z = \{2, 9\}$

v)  $W \cap X = \{2, 6, 7, 9\}$

vi)  $Y \cap Z = \{\} \text{ o } \emptyset$

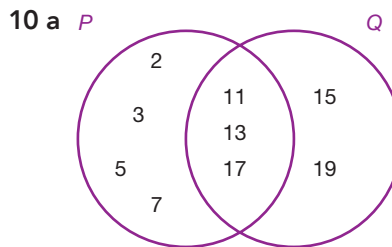
b Z

9 a A B



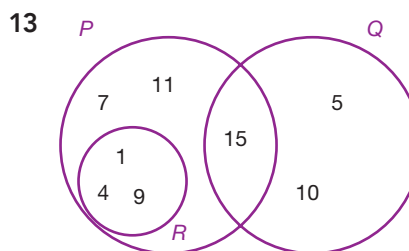
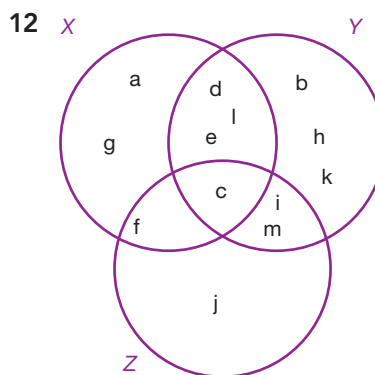
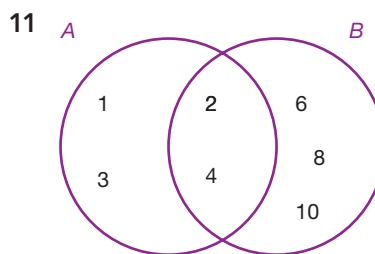
b i)  $A \cap B = \{\text{Egipto}\}$

ii)  $A \cup B = \{\text{Libia, Marruecos, Chad, Egipto, Irán, Iraq, Turquía}\}$



b i)  $P \cap Q = \{11, 13, 17\}$

ii)  $P \cup Q = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 15, 17, 19\}$



Ejercicio 3.5.4

1 a 5

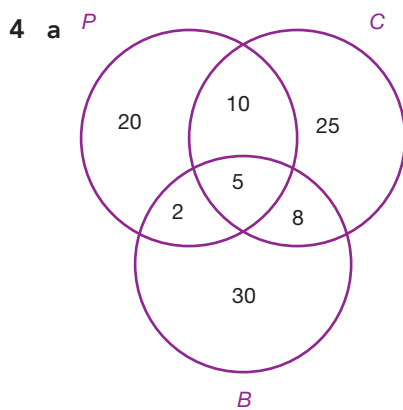
b 14

c 13

2 45

3 a 10

b 50

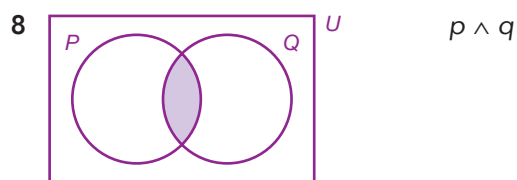
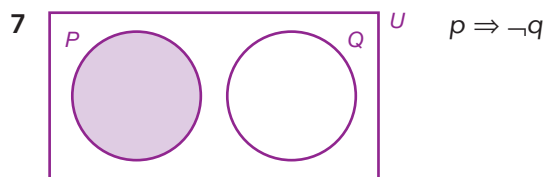
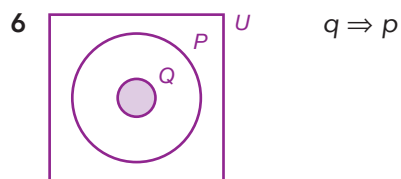
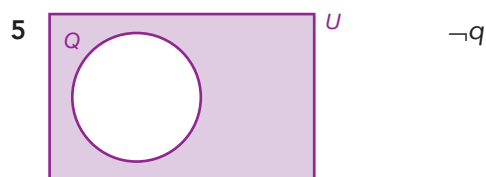
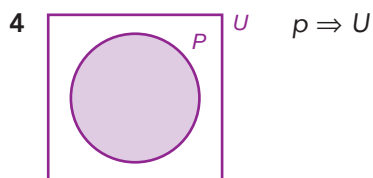
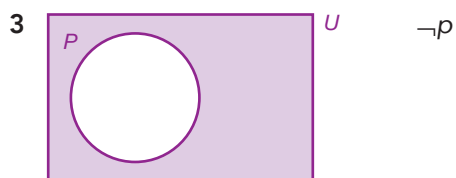
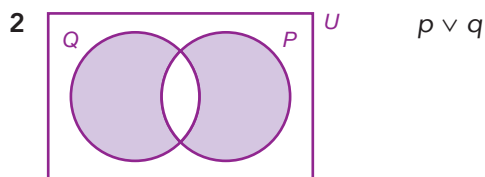
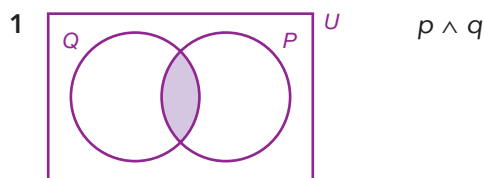


- b 100      c 15      d 13  
e 75

5 a 16      b 10      c 56

6 a 45      b 65      c 90

**Ejercicio 3.5.5**



**Ejercicio 3.6.1**

1 {CCC, XCC, XCX, XXC, CCX, CXC, CXX, XXX} 8 sucesos

2 {(1, 1)(1, 2)(1, 3)(1, 4)(1, 5)(1, 6)  
(2, 1)(2, 2)(2, 3)(2, 4)(2, 5)(2, 6)  
(3, 1)(3, 2)(3, 3)(3, 4)(3, 5)(3, 6)  
(4, 1)(4, 2)(4, 3)(4, 4)(4, 5)(4, 6)  
(5, 1)(5, 2)(5, 3)(5, 4)(5, 5)(5, 6)  
(6, 1)(6, 2)(6, 3)(6, 4)(6, 5)(6, 6)} 36 sucesos

3 {(C, 1)(C, 2)(C, 3)(C, 4)(C, 5)(C, 6)  
(X, 1)(X, 2)(X, 3)(X, 4)(X, 5)(X, 6)} 12 sucesos

4 {(M M)(M F)(F M)(F F)} 4 sucesos

5 {(M M)(F F)} 2 sucesos

6 a Aprobado o suspenso  
b {(A, A)(A, S)(S, A)(S, S)}

7 a Ganar o perder  
b {(2, 0)(2, 1)(1, 2)(0, 2)}

8 a Ganar o perder  
b {(3, 0)(3, 1)(3, 2)(2, 3)(1, 3)(0, 3)}

**Ejercicio 3.6.2**

- 1 a  $\frac{1}{6}$                       b  $\frac{1}{6}$                       c  $\frac{1}{2}$   
 d  $\frac{5}{6}$                       e 0                      f 1
- 2 a i)  $\frac{1}{7}$                       ii)  $\frac{6}{7}$                       b Total = 1
- 3 a  $\frac{1}{250}$                       b  $\frac{1}{50}$                       c 1  
 d 0
- 4 a  $\frac{5}{8}$                       b  $\frac{3}{8}$
- 5 a  $\frac{1}{13}$                       b  $\frac{5}{26}$                       c  $\frac{21}{26}$   
 d  $\frac{3}{26}$                       e Respuesta del alumno.
- 6  $\frac{1}{6}$
- 7 a i)  $\frac{1}{10}$                       ii)  $\frac{1}{4}$   
 b i)  $\frac{1}{19}$                       ii)  $\frac{3}{19}$
- 8 a  $\frac{1}{37}$                       b  $\frac{18}{37}$                       c  $\frac{18}{37}$   
 d  $\frac{1}{37}$                       e  $\frac{21}{37}$                       f  $\frac{12}{37}$   
 g  $\frac{17}{37}$                       h  $\frac{11}{37}$
- 9 a RCA RAC CRA CAR ARC ACR  
 b i)  $\frac{1}{6}$                       ii)  $\frac{1}{3}$                       iii)  $\frac{1}{2}$                       iv)  $\frac{1}{24}$
- 10 a  $\frac{1}{4}$                       b  $\frac{1}{2}$                       c  $\frac{1}{13}$                       d  $\frac{1}{26}$   
 e  $\frac{3}{13}$                       f  $\frac{1}{52}$                       g  $\frac{5}{13}$                       h  $\frac{4}{13}$

**Ejercicio 3.7.1**

1 a

		Dado 1			
		1	2	3	4
Dado 2	1	1, 1	2, 1	3, 1	4, 1
	2	1, 2	2, 2	3, 2	4, 2
	3	1, 3	2, 3	3, 3	4, 3
	4	1, 4	2, 4	3, 4	4, 4

- b  $\frac{1}{4}$                       c  $\frac{1}{4}$                       d  $\frac{9}{16}$

2

6	1, 6	2, 6	3, 6	4, 6	5, 6	6, 6
5	1, 5	2, 5	3, 5	4, 5	5, 5	6, 5
4	1, 4	2, 4	3, 4	4, 4	5, 4	6, 4
3	1, 3	2, 3	3, 3	4, 3	5, 3	6, 3
2	1, 2	2, 2	3, 2	4, 2	5, 2	6, 2
1	1, 1	2, 1	3, 1	4, 1	5, 1	6, 1
	1	2	3	4	5	6

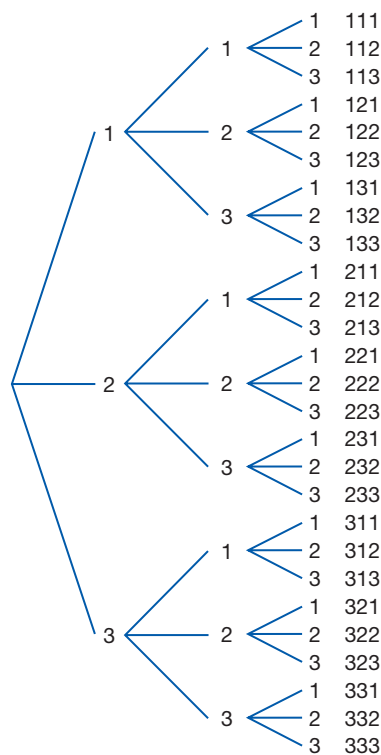
Dado 2

Dado 1

- a  $\frac{1}{36}$                       b  $\frac{1}{6}$                       c  $\frac{1}{18}$   
 d  $\frac{1}{6}$                       e  $\frac{1}{4}$                       f  $\frac{3}{4}$   
 g  $\frac{11}{36}$                       h  $\frac{1}{6}$                       i  $\frac{11}{18}$

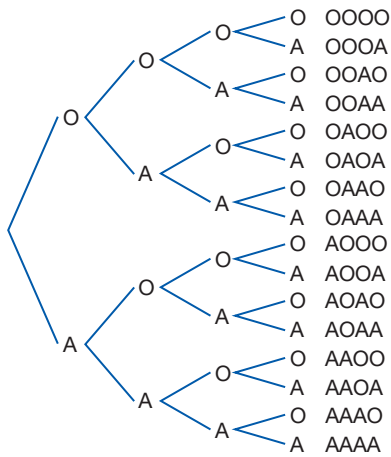
**Ejercicio 3.7.2**

1 a



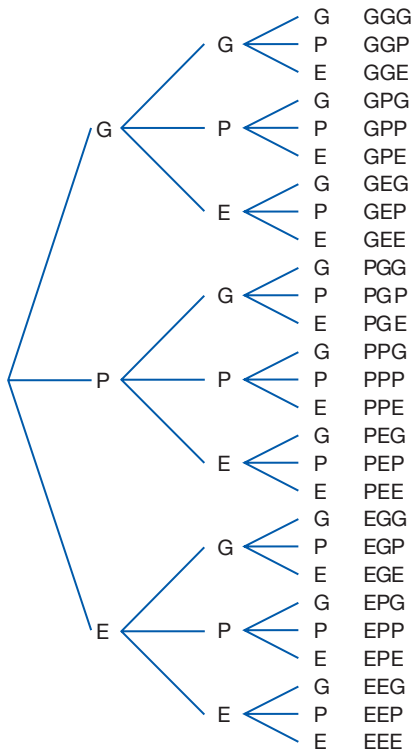
- b i)  $\frac{1}{27}$       ii)  $\frac{1}{3}$       iii)  $\frac{1}{9}$   
 iv)  $\frac{1}{3}$       v)  $\frac{5}{9}$       vi)  $\frac{1}{3}$

2 a



- b i)  $\frac{1}{16}$       ii)  $\frac{3}{8}$       iii)  $\frac{15}{16}$   
 iv)  $\frac{5}{16}$

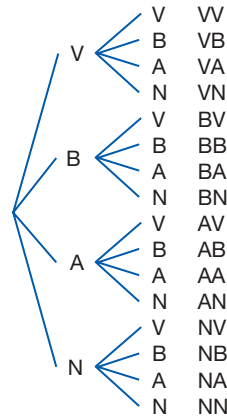
3 a



- b i)  $\frac{1}{27}$       ii)  $\frac{10}{27}$       iii)  $\frac{19}{27}$   
 iv)  $\frac{8}{27}$

c Respuesta del alumno.

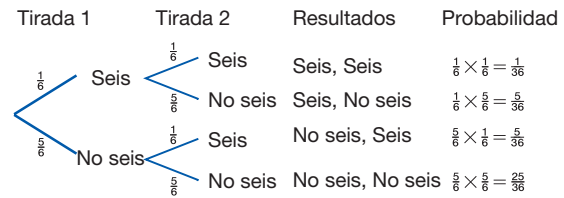
4 a



- b i)  $\frac{1}{16}$       ii)  $\frac{1}{8}$       iii)  $\frac{1}{8}$

Ejercicio 3.7.3

1 a

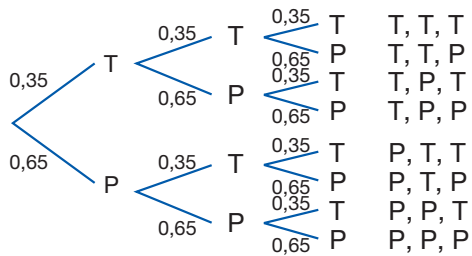


- b i)  $\frac{1}{6}$       ii)  $\frac{11}{16}$       iii)  $\frac{5}{36}$   
 iv)  $\frac{125}{216}$       v)  $\frac{91}{216}$

c Las probabilidades suman 1, pues sucede iv o sucede v.

- 2 a  $\frac{4}{25}$       b  $\frac{54}{125}$       c  $\frac{98}{125}$

3 a



- b i) 0,275      ii) 0,123      iii) 0,444  
 iv) 0,718

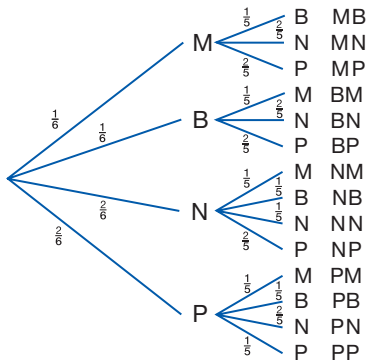
4 0,027

- 5 a  $0,75^2 = 0,56$   
 b  $0,75^3 = 0,42$   
 c  $0,75^{10} = 0,06$

**Ejercicio 3.7.4**

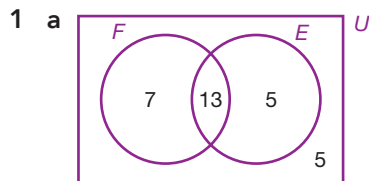
- 1 a  $\frac{25}{81}$       b  $\frac{16}{81}$       c  $\frac{20}{81}$   
 d  $\frac{40}{81}$
- 2 a  $\frac{5}{18}$       b  $\frac{1}{6}$       c  $\frac{5}{18}$   
 d  $\frac{5}{9}$
- 3 a  $\frac{2}{50}$       b  $\frac{3}{10}$
- 4 a  $\frac{1}{45}$       b  $\frac{1}{3}$
- 5 a  $\frac{920}{9312}$       b  $\frac{8372}{9312}$

6 a

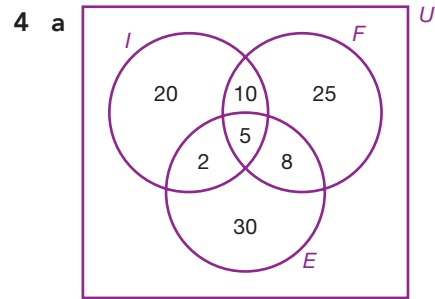


- b i)  $\frac{1}{15}$       ii)  $\frac{1}{15}$       iii)  $\frac{3}{5}$

**Ejercicio 3.7.5**



- b  $\frac{13}{30}$
- 2 a  $\frac{5}{35} = \frac{1}{7}$       b  $\frac{14}{35} = \frac{2}{5}$       c  $\frac{13}{35}$
- 3  $\frac{45}{108}$



- b i)  $\frac{5}{100}$       ii)  $\frac{20}{100}$       iii)  $\frac{25}{100}$

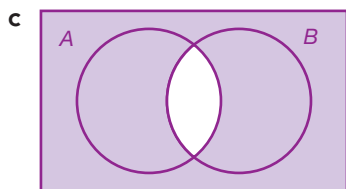
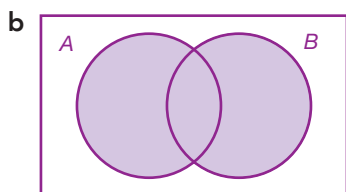
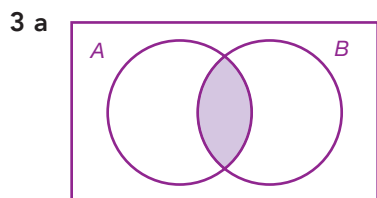
**Ejercicio 3.7.6**

- 1 a No (incompatibles).  
 b 0,8
- 2 a Sí  
 b i)  $\frac{1}{6}$       ii)  $\frac{2}{3}$       iii)  $\frac{1}{2}$
- 3  $\frac{1}{144}$  si cada mes tiene la misma probabilidad, o  $\frac{36}{5329}$  si se quitan 30 días de los 365. (No se tienen en cuenta los años bisiestos, aunque podría ser un problema extra).
- 4 a Sí  
 b i) 0,1      ii) 0,9      iii) 0,3  
 iv) 0,6
- 5 a 0,675      b 0,2      c 0,875  
 d 0,77
- 6 0,93
- 7 0,66
- 8 e Solo se necesitan 23 personas para que la probabilidad de que dos personas cumplan años el mismo día sea mayor que el 50%.

**Autoevaluación 1**

- 1 a {números impares del 1 al 7}  
 b {números impares}  
 c {cuadrados perfectos}  
 d {océanos}

- 2 a 7                      b 2                      c 7  
 d Respuesta del alumno.



- 4 {o, r, k}, {w, r, k}, {w, o, k}, {w, o, r}, {w, o, r, k}  
 5  $\bar{P} = \{1, 3, 5, 7\}$   
 6 {(r r r)(b r r)(r b r)(r r b)(b b r)(b r b)(r b b)(b b b)}  
 7 El río Amazonas no está en África.  
 8  $p \vee q$  quiere decir que, para que el enunciado sea cierto, deben ser verdaderos  $p$  o  $q$  o ambos.

- 9 a  $\frac{1}{7}$                       b  $\frac{12}{365}$                       c  $\frac{1}{365}$   
 d  $\frac{1}{1461}$

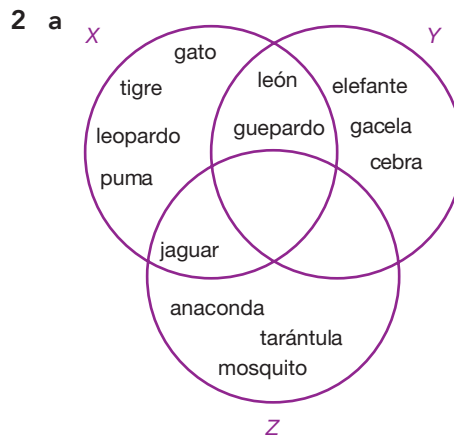
10 a

	1	2	3	4	5	6
C	1C	2C	3C	4C	5C	6C
X	1X	2X	3X	4X	5X	6X

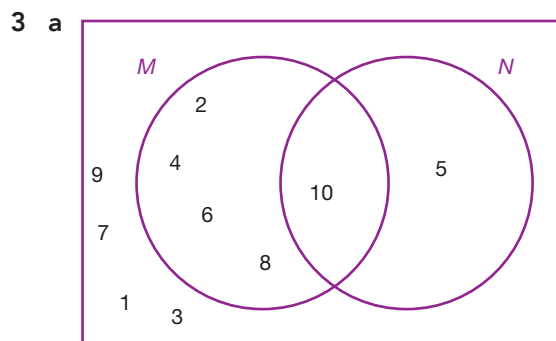
- b i)  $\frac{1}{12}$                       ii)  $\frac{1}{4}$                       iii)  $\frac{1}{4}$

**Autoevaluación 2**

- 1 {2, 4}, {2, 6}, {2, 8}, {4, 6}, {4, 8}, {6, 8}, {2, 4, 6}, {2, 4, 8}, {2, 6, 8}, {4, 6, 8}

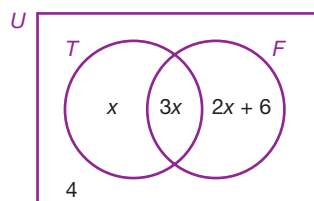


- b {león, guepardo}                      c  $\emptyset$                       d  $\emptyset$



- b  $X = \{\text{múltiplos de } 10\}$

- 4 a Sea  $x$  la cantidad de gente a la que le gusta solo el tenis.



- b 15                      c 5                      d 16

- 5 a 5                      b 35                      c 40  
 d 50                      e 15                      f 12  
 g 10                      h 78                      i 78

- 6  $p$  y  $q$

7

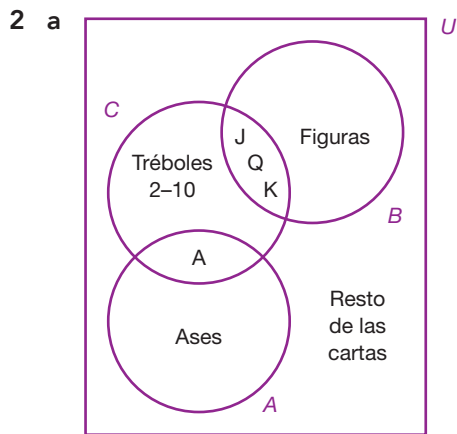
$p$	$q$	$p \wedge q$	$p \vee q$
V	V	V	V
V	F	F	V
F	V	F	V
F	F	F	F

8 Un enunciado que siempre es cierto. Ejemplo del alumno.

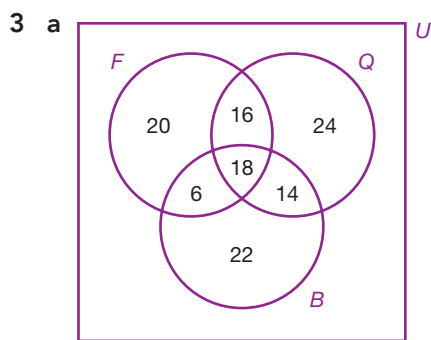
9 a  $\frac{12}{27}$                       b  $\frac{8}{27}$                       c  $\frac{6}{27}$

**Autoevaluación 3**

1 0,31



b i)  $\frac{16}{52}$                       ii)  $\frac{36}{52}$                       iii)  $\frac{16}{52}$   
 iv)  $\frac{1}{52}$                       v) 0



b i)  $\frac{66}{120}$                       ii)  $\frac{60}{120}$

4 0,53

5 0,88

6 0,4

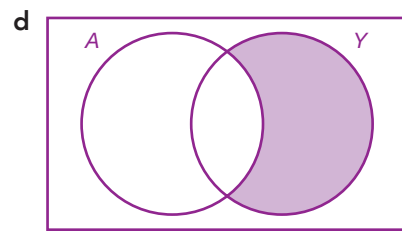
7 a i) 0,8                      ii) 0,7                      iii) 0,3  
 b i) 0,06                      ii) 0,56                      iii) 0,38

**Preguntas de examen**

1 a 17

b 18

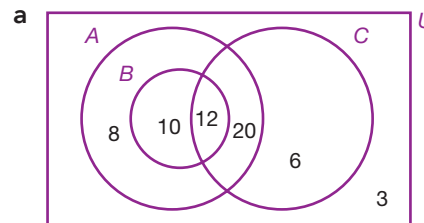
c 14



2 a  $r \wedge p \wedge \neg q$

b Si yo hubiese visitado (cualquiera de) Sarah's Snackbar o Pete's Eats (entonces) yo no habría visitado Alan's Diner.

**3 Parte A**



b 28

c 59

d 48

**Parte B**

a  $p \wedge \neg q$

b Si no está nevando y las carreteras están abiertas (entonces) iremos a esquiar.

c

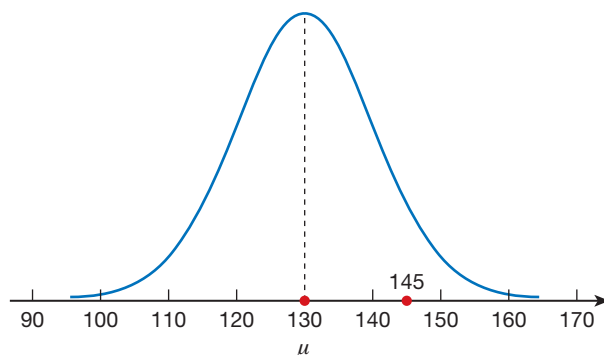
$p$	$q$	$r$	$\neg p$	$\neg p \wedge q$	$(\neg p \wedge q) \Rightarrow r$
V	V	V	F	F	V
V	V	F	F	F	V
V	F	V	F	F	V
V	F	F	F	F	V
F	V	V	V	V	V
F	V	F	V	V	F
F	F	V	V	F	V
F	F	F	V	F	V

### Unidad 4

#### Ejercicio 4.1.1

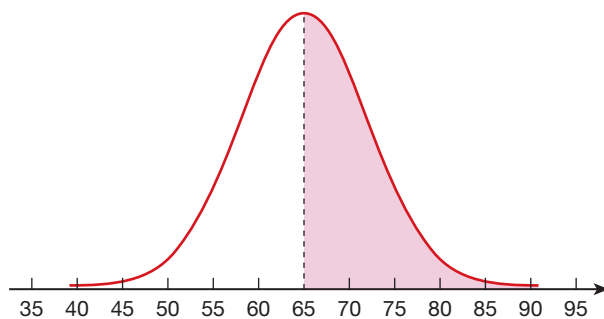
- 1 La curva normal se traslada a la derecha.
- 2 La curva normal queda más aplanada y esparcida.
- 3
  - a La distribución B, pues tiene el pico más a la derecha que la A.
  - b La distribución B, pues está más esparcida y ancha que la A.
- 4
  - a Aproximadamente un 68% de los datos están a menos de una desviación típica de la media.
  - b Aproximadamente un 95% de los datos están a menos de dos desviaciones típicas de la media.
  - c Aproximadamente un 99,7% de los datos están a menos de tres desviaciones típicas de la media.

5 a



- b
  - i) La media coincide con el pico de la curva normal.
  - ii) Aproximadamente un 99,7% de los datos están a menos de tres desviaciones típicas de la media, las «colas» de la curva deberían dibujarse hasta, aproximadamente, 100 y 160.

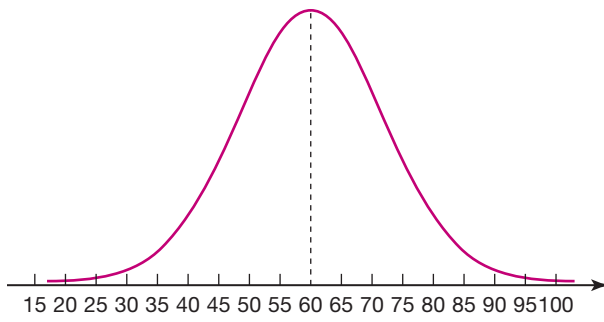
6 a



- b 0,5
- c Aproximadamente 0,68, pues el 68% de los datos están a menos de una desviación típica de la media. Los pesos 58 kg y 72 kg están a una desviación típica de la media.
- d Aproximadamente 0,025, pues 51 kg está a dos desviaciones típicas de la media. Aproximadamente un 5% de los datos se encuentra a más de dos desviaciones típicas de la media; es decir, menos de 51 kg o más de 79 kg. Por lo tanto, como la curva es simétrica, solo un 2,5% aproximadamente pesará menos de 51 kg.

**Ejercicio 4.1.2**

1 a

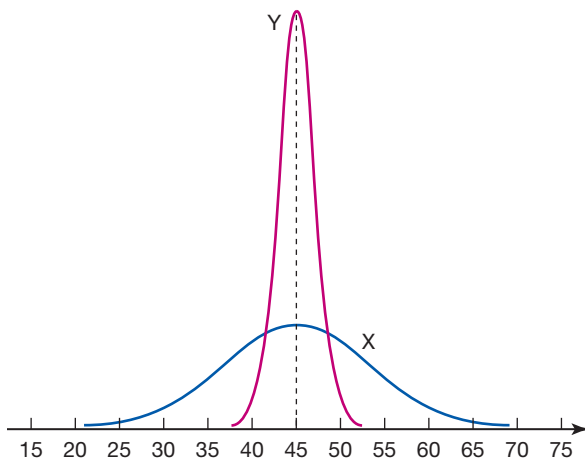


- b 4,74%
- c 10,6%
- d 29,8%

2 a 0,04006

- b 0,0228
- c Unos 7 corredores.

3 a

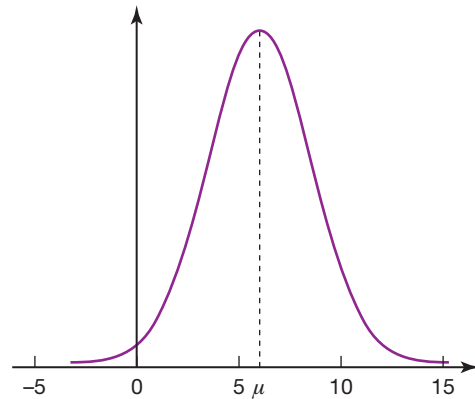


- b 0,0304
- c Es más probable que sea de la marca X, puesto que alrededor de un 26,6% de las pilas de la marca X duran menos de 40 horas y solo un 0,6% de las pilas de la marca Y duran menos de 40 horas.
- d Teóricamente sí que podría, pero la probabilidad es muy pequeña (0,0000003).

4 a 0,115

b 0,155

c



d Si nos fijamos en la «cola» izquierda de la curva normal, vemos que tres desviaciones típicas por debajo de la media tiene números negativos: no es posible que una llamada dure un tiempo negativo.

5 a 0,00621

b Aproximadamente 11 177 paquetes pesarán menos de 500 g.

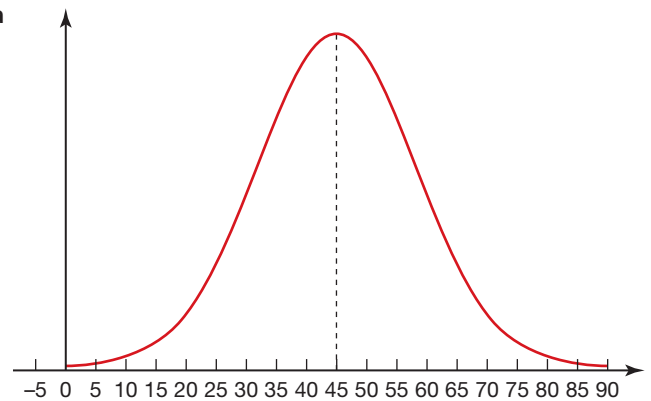
6 a 0,202

b 0,0912

c 11 890 calabazas

**Ejercicio 4.1.3**

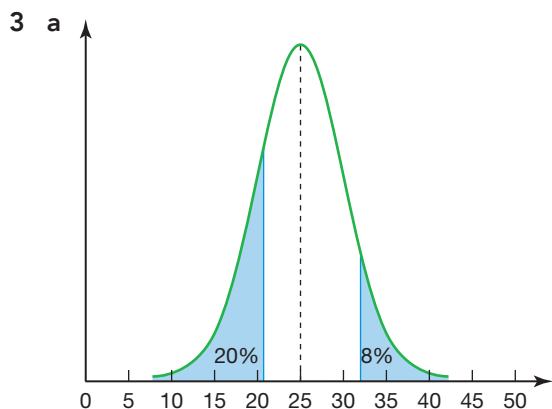
1 a



b 34,1 minutos

c 48,3 minutos

- 2 a 65,6  
 b 32,4  
 c  $47,2 \leq C \leq 52,8$



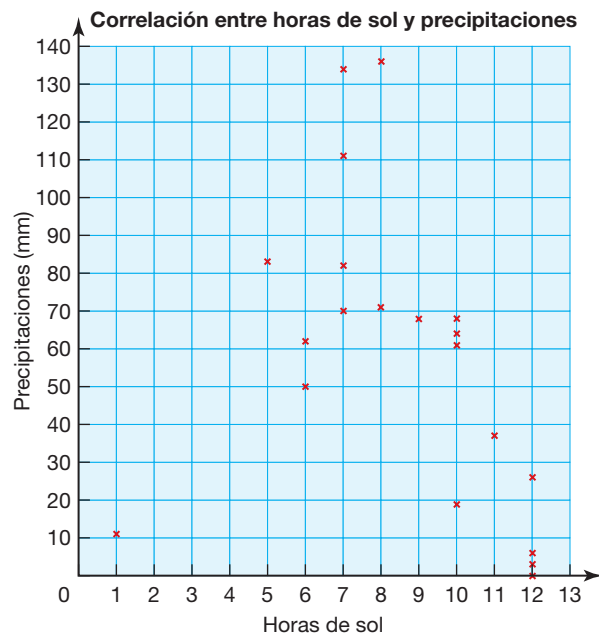
- b 20,8 cm  
 c 32,0 cm
- 4  $191,4 \leq L \leq 268,6$  cm

- 5 a 14260  
 b 64,7 g

**Ejercicio 4.2.1**

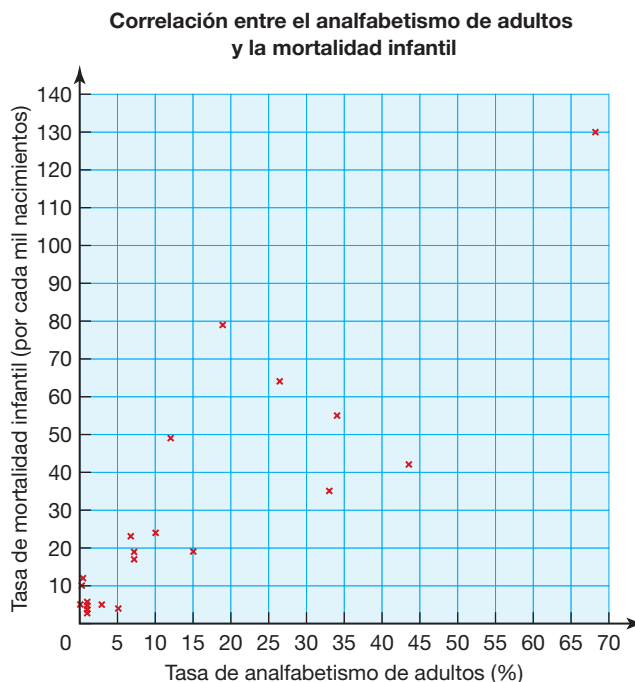
- 1 Es posible que las respuestas de los alumnos sean distintas a las siguientes.
- a Posible positiva (el que sea fuerte depende de los temas que se estén examinando).
  - b Sin correlación.
  - c Correlación positiva (probablemente bastante fuerte).
  - d Correlación negativa (probablemente fuerte).
  - e Depende de la edad de la población. Entre las edades de 0 a 16 años es probable que la correlación sea positiva. Para edades de más de 16 años habrá poca correlación.
  - f Correlación positiva fuerte.

2 a



b La gráfica muestra una correlación negativa muy débil. Respuesta del alumno sobre si es lo que esperaba.

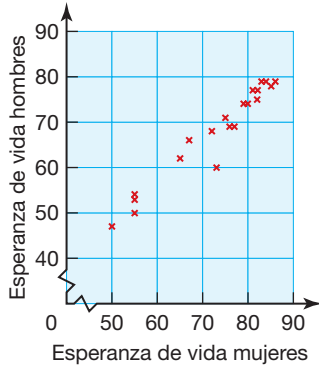
3 a



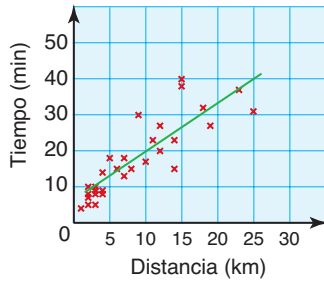
b Respuesta del alumno. De todas formas es importante recalcar que, aunque existe una correlación, no implica que una variable afecte a la otra.

c Respuesta del alumno.

d **Correlación esperanzas de vida**



4 a d **Correlación entre la distancia recorrida y el tiempo invertido**



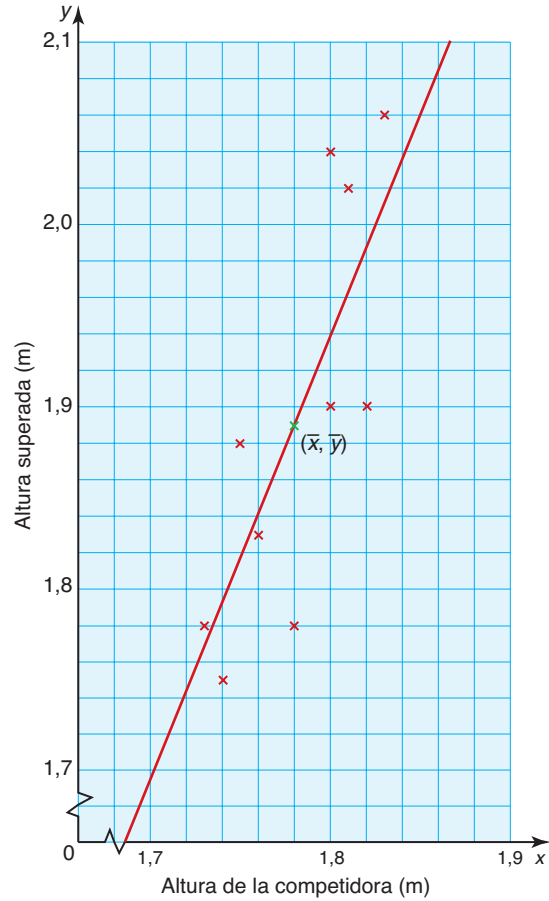
b (Fuerte) correlación positiva.

c Respuesta del alumno.

e Aproximadamente 10 km.

**Ejercicio 4.2.2**

1 a c

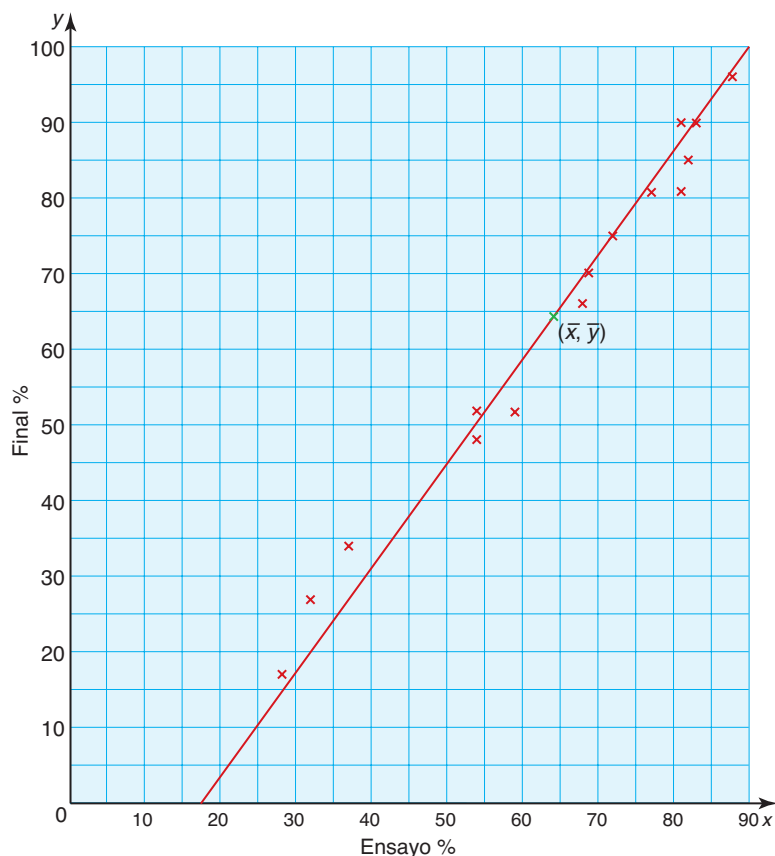


b  $\bar{x} = 1,78$  m  $\bar{y} = 1,89$  m

d  $r = 0,79$

Esto implica que existe una clara correlación; es decir, que normalmente las competidoras más altas, saltan más altura.

2 a c



b  $\bar{x} = 64,3\%$   $\bar{y} = 64,3\%$

d  $r = 0,99$

Esto implica que existe una correlación muy fuerte entre los resultados del ensayo y los del examen final de inglés.

3 a  $r = 0,89$

Esto implica que existe una correlación fuerte entre los resultados del ensayo de examen de Matemáticas y los resultados del examen final.

b Aunque ambos resultados muestran una correlación fuerte entre el ensayo y el examen final, parece que es mayor la de Inglés.

4 a b Solución y justificación del alumno.

5 a–d Datos, diagrama y análisis del alumno.

e Parece lógico pensar que  $r$  será menor entre alumnos de 11 años que entre alumnos de 17, puesto que los más jóvenes están en distintas fases de desarrollo.

### Ejercicio 4.3.1

1 a  $r = -0,959$

b  $y = -1,468x + 92,742$

c  $y = 66$  minutos

d Es una estimación válida pues 18 horas es un dato que está entre los valores de los datos obtenidos.

2 a  $r = 0,970$

b  $y = 0,866x - 24,433$

c IQ: 95  $\rightarrow$  IB: 58%

IQ: 155  $\rightarrow$  IB: 110%

d La estimación para el IQ de 95 es válida, pues está en el intervalo de datos recogidos. La estimación para el IQ de 155 es una extrapolación; por lo tanto, el resultado del IB es mayor que 100%, y por ello no es válida.

3 a  $r = 0,973$  indica una correlación positiva fuerte entre el sueldo y los años de experiencia.

b  $y = 0,00116x - 28,552$

c  $x = 33200$  \$. Se trata de una estimación válida porque 10 años es un dato que está en el intervalo de los datos que se han recogido.

- d 87 años de experiencia. Este valor está fuera del rango de datos que se han recogido. El resultado implica que el bombero tiene unos 100 años, por lo que no es una estimación válida.
- 4 a  $r = -0,946$  indica una correlación negativa fuerte; es decir, al aumentar la altura la temperatura desciende.
- b  $y = -0,00189x + 7,4$
- c Altura = 41 000 m. Aunque  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$  está ligeramente fuera del rango de datos, es muy poco, por lo que el resultado parece ser válido.

## Ejercicio 4.4.1

- 1 a  $H_0$ : La opinión de una persona sobre la obligatoriedad de llevar casco es independiente de que sea ciclista o no.  
 $H_1$ : La opinión de una persona sobre la obligatoriedad de llevar casco depende de que sea ciclista o no.

b

	Casco obligatorio	Casco voluntario	Total
Ciclista	125	175	300
No ciclista	125	175	300
Total	250	350	600

- c  $\chi^2 = 98,743$
- d 1 grado de libertad.
- e La tabla da un valor crítico de 3,841.  $98,743 > 3,841$ , por lo tanto se rechaza la hipótesis nula. La opinión depende de si quien la emite es ciclista o no.
- 2 a  $H_0$ : Tomar el fármaco y vivir más de 3 meses son sucesos independientes.  
 $H_1$ : Tomar el fármaco tiene relación con vivir más de 3 meses.

b

	Vivos después de 3 meses	Fallecidos a los 3 meses	Total
Con fármaco	78,81	61,19	140
Con placebo	73,19	56,81	130
Total	152	118	270

- c  $\chi^2 = 4,040$
- d 1 grado de libertad.
- e  $4,040 < 6,635$ ; por lo tanto, la hipótesis nula es válida. El fármaco no afecta a las posibilidades de sobrevivir.
- 3 a  $H_0$ : Ser fumador no tiene relación con tener la presión alta.  
 $H_1$ : Ser fumador causa tener la presión alta.

b

	Presión sanguínea alta	Presión sanguínea normal	Total
No fumador	96,63	33,37	130
Fumador	349,37	120,63	470
Total	446	154	600

- c  $\chi^2 = 8,215$
- d 1 grado de libertad.
- e  $8,215 > 6,635$  por lo tanto se rechaza la hipótesis nula. Fumar es una causa de la presión sanguínea alta.
- 4 a  $H_0$ : El género y las preferencias vacacionales son sucesos independientes.  
 $H_1$ : Las preferencias vacacionales se ven afectadas por el género.

b

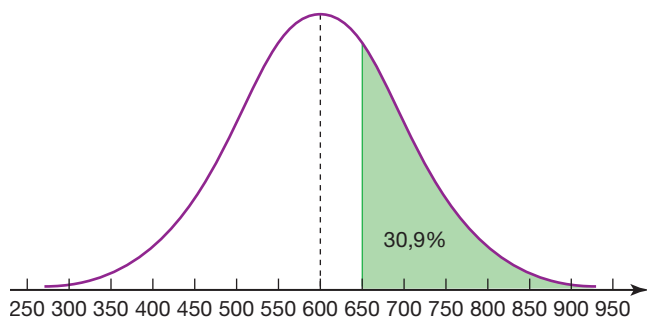
	Playa	Montaña	Crucero	Velero	Esquí	Total
Hombre	68,93	40,17	30,59	26,93	43,37	210
Mujer	82,07	47,83	36,41	32,07	51,63	250
Total	151	88	67	59	95	460

- c  $\chi^2 = 12,233$
- d 4 grados de libertad.
- e  $12,233 > 7,779$ ; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Las preferencias vacacionales sí dependen del género.
- 5 a  $H_0$ : Las preferencias musicales y la edad son independientes.  
 $H_1$ : Las preferencias musicales dependen de la edad que se tenga.
- b  $\chi^2 = 49,077$
- c 8 grados de libertad.
- d  $49,077 > 15,507$ ; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Las preferencias musicales dependen de la edad que se tenga.

**Autoevaluación 1**

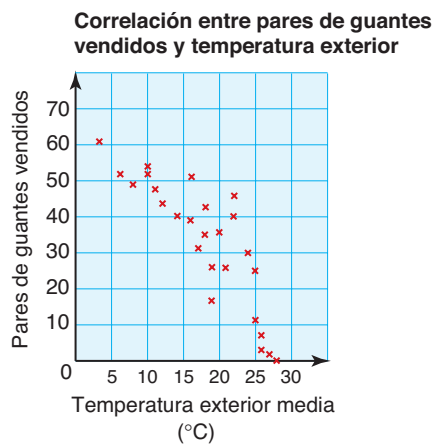
- 1 Las respuestas del alumno pueden ser distintas de las siguientes.
  - a Correlación negativa (probablemente fuerte). Teniendo en cuenta que las motos no sean de colección o una pieza de anticuario.
  - b Es probable que factores como la clase social, la religión y los ingresos de la familia afecten al resultado; por lo tanto, se espera que la correlación sea pequeña.
- 2 a La normal B tiene una media mayor, pues su pico está a la derecha de la de A.  
 b La normal B tiene una desviación típica mayor, pues la curva es más ancha que la de A.

3 a



b 30,9%

4 a



- b El gráfico muestra que existe una correlación negativa.
  - c Explicación del alumno.
- 5 a  $H_0$ : El medicamento no tiene efecto en la salud del perro.  
 $H_1$ : El medicamento mejora la salud del perro.

b

	Mejora	No mejora	Total
Con medicina	168,68	91,32	260
Sin medicina	97,32	52,68	150
Total	266	144	410

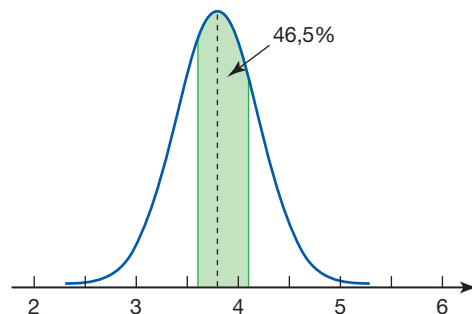
- c  $\chi^2 = 2,061$
- d 1 grado de libertad.
- e  $2,061 < 3,841$ ; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula; es decir, no existe una mejora significativa entre los perros a los que se les ha suministrado el medicamento.

**Autoevaluación 2**

- 1 a Es probable que exista una correlación positiva fuerte, aunque podría haber excepciones; por ejemplo, gente en paro que pide dinero prestado, o gente muy ahorradora.  
 b No existe correlación.

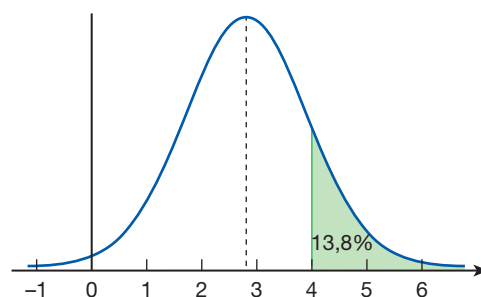
2 a 46,5%

b



3 a 13,8%

b



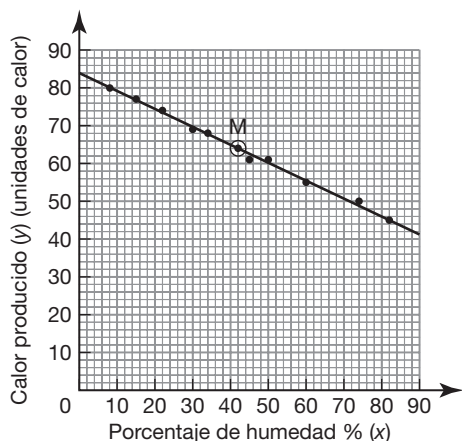
- c Aproximadamente un 99,7% de los datos que están distribuidos según una normal, están a menos de tres desviaciones típicas de la media. Tres desviaciones típicas por debajo de la media da  $-0,5$  m; es decir, una longitud negativa, lo que no es posible.

También se ve en la gráfica que la «cola» izquierda es negativa; por lo tanto, los datos no están realmente distribuidos según una normal.

- 4 a  $y = 76241x + 3,76 \times 10^6$   
 b  $r = 0,277$   
 c No parece que exista correlación entre el sueldo de los futbolistas y su popularidad. Por lo tanto, la aseveración del periódico no está respaldada estadísticamente.
- 5 a  $H_0$ : La opinión sobre prohibir la caza del zorro es independiente de si el que contesta vive en una zona rural o urbana.  
 $H_1$ : La opinión sobre prohibir la caza del zorro depende de si el que contesta vive en una zona rural o urbana.  
 b  $\chi^2 = 1683,01$   
 c  $1683,01 > 6,635$ ; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula; es decir, existe relación entre la opinión sobre la prohibición de la caza del zorro y que el encuestado viva en una zona rural o urbana.

### Preguntas de examen

- 1 a La profesión elegida es independiente del género. O no existe relación entre el género y la profesión que se elige.  
 b 2  
 c 36  
 d  $p$ -valor  $> 0,05$ ; por lo tanto, se acepta  $H_0$ .
- 2 a c e



- b i  $\bar{x} = 42$   
 ii  $\bar{y} = 64$   
 d  $-0,998$

- f 72,0 (o 71,95 o 72)  
 g Sí, porque el 25% está entre los datos obtenidos y  $r$  es cercano a  $-1$ .

### 3 Parte A

- a i 50  
 ii 16,8  
 iii 30,5 cm  
 iv 12,3 cm
- b 0,911 (o 0,912 o 0,910)  
 c  $y = 0,669x - 2,95$   
 d 33,8 cm
- e i 64,0 (o 63,95 o 63,9)  
 ii No es válido, pues está demasiado lejos de los datos que se dan.

### Parte B

- a 28  
 b  $\frac{29 \times 45}{100} \left( \frac{28}{100} \times \frac{45}{100} \times 100 \right) = 12,6$   
 c i El color preferido es independiente del género de quien lo elige.  
 ii 2  
 iii 5,991 (o 5,99)  
 iv Se acepta la hipótesis nula porque  $1,367 < 5,991$ .

## Unidad 5

### Ejercicios de repaso

- 1 a ii) 5,66 unidades                      iii) (3, 4)  
 b ii) 4,24 unidades                      iii) (4,5; 2,5)  
 c ii) 5,66 unidades                      iii) (3, 6)  
 d ii) 8,94 unidades                      iii) (2, 4)  
 e ii) 6,32 unidades                      iii) (3, 4)  
 f ii) 6,71 unidades                      iii) (-1,5; 4)  
 g ii) 8,25 unidades                      iii) (-2, 1)  
 h ii) 8,94 unidades                      iii) (0, 0)  
 i ii) 7 unidades                          iii) (0,5; 5)  
 j ii) 6 unidades                          iii) (2, 3)  
 k ii) 8,25 unidades                      iii) (0, 4)  
 l ii) 10,82 unidades                      ii) (0; 1,5)
- 2 a i) 4,25 unidades                      ii) (2,5; 2,5)  
 b i) 5,66 unidades                      ii) (5, 4)  
 c i) 8,94 unidades                      ii) (4, 2)  
 d i) 8,94 unidades                      ii) (5, 0)  
 e i) 4,24 unidades                      ii) (-1,5; 4,5)  
 f i) 4,47 unidades                      ii) (-4, -3)  
 g i) 7,21 unidades                      ii) (0, 3)  
 h i) 7,21 unidades                      ii) (5, -1)

- i i) 12,37 unidades      ii) (0; 2,5)  
 j i) 8,49 unidades      ii) (1, -1)  
 k i) 11 unidades      ii) (0,5; -3)  
 l i) 8,25 unidades      ii) (4, 2)

**Ejercicio 5.1.1**

- 1** a i) 1      ii) -1  
 b i) 1      ii) -1  
 c i) 1      ii) -1  
 d i) 2      ii)  $-\frac{1}{2}$   
 e i) 3      ii)  $-\frac{1}{3}$   
 f i) 2      ii)  $-\frac{1}{2}$   
 g i) 4      ii)  $-\frac{1}{4}$   
 h i)  $\frac{1}{2}$       ii) -2  
 i i) 0      ii) infinita  
 j i) infinita      ii) 0  
 k i)  $\frac{1}{4}$       ii) -4  
 l i)  $\frac{3}{2}$       ii)  $-\frac{2}{3}$
- 2** a i) -1      ii) 1  
 b i) -1      ii) 1  
 c i) -2      ii)  $\frac{1}{2}$   
 d i)  $-\frac{1}{2}$       ii) 2  
 e i) -1      ii) 1  
 f i) -2      ii)  $\frac{1}{2}$   
 g i)  $-\frac{3}{2}$       ii)  $\frac{2}{3}$   
 h i)  $\frac{2}{3}$       ii)  $-\frac{3}{2}$   
 i i)  $-\frac{1}{4}$       ii) 4  
 j i) -1      ii) 1  
 k i) 0      ii) infinita  
 l i) -4      ii)  $\frac{1}{4}$

**Ejercicio 5.1.2**

- 1** a  $y = 7$       b  $y = 2$   
 c  $x = 7$       d  $x = 3$   
 e  $y = x$       f  $y = \frac{1}{2}x$   
 g  $y = -x$       h  $y = -2x$
- 2** a  $y = x + 1$       b  $y = x + 3$   
 c  $y = x - 2$       d  $y = 2x + 2$   
 e  $y = \frac{1}{2}x + 5$       f  $y = \frac{1}{2}x - 1$

- 3** a  $y = -x + 4$       b  $y = -x - 2$   
 c  $y = -2x - 2$       d  $y = -\frac{1}{2}x + 3$   
 e  $y = -\frac{3}{2}x + 2$       f  $y = -4x + 1$

- 4** a 2      a 1      b 1      c 1      d 2      e  $\frac{1}{2}$       f  $\frac{1}{2}$   
 3 a -1      b -1      c -2      d  $-\frac{1}{2}$       e  $-\frac{3}{2}$       f -4

- b La pendiente es igual al coeficiente de la x.  
 c La constante que se suma o se resta indica el punto en el que la recta interseca con el eje y.

- 5** b Solo cambia el término independiente c.  
**6** Las rectas son paralelas.

**Ejercicio 5.1.3**

- 1** a  $m = 2$       c = 1      b  $m = 3$       c = 5  
 c  $m = 1$       c = -2      d  $m = \frac{1}{2}$       c = 4  
 e  $m = -3$       c = 6      f  $m = -\frac{2}{3}$       c = 1  
 g  $m = -1$       c = 0      h  $m = -1$       c = -2  
 i  $m = -2$       c = 2
- 2** a  $m = 3$       c = 1      b  $m = -\frac{1}{2}$       c = 2  
 c  $m = -2$       c = -3      d  $m = -2$       c = -4  
 e  $m = \frac{1}{4}$       c = 6      f  $m = 3$       c = 2  
 g  $m = 1$       c = -2      h  $m = -8$       c = 6  
 i  $m = 3$       c = 1
- 3** a  $m = 2$       c = -3      b  $m = \frac{1}{2}$       c = 4  
 c  $m = 2$       c = -4      d  $m = -8$       c = 12  
 e  $m = 2$       c = 0      f  $m = -3$       c = 3  
 g  $m = 2$       c = 1      h  $m = -\frac{1}{2}$       c = 2  
 i  $m = 2$       c =  $-\frac{1}{2}$
- 4** a  $m = 2$       c = -4      b  $m = 1$       c = 6  
 c  $m = -3$       c = -1      d  $m = -1$       c = 4  
 e  $m = 10$       c = -2      f  $m = -3$       c =  $\frac{3}{2}$   
 g  $m = -9$       c = 2      h  $m = 6$       c = -14  
 i  $m = 2$       c =  $-\frac{3}{2}$
- 5** a  $m = 2$       c = -2      b  $m = 2$       c = 3  
 c  $m = 1$       c = 0      d  $m = \frac{3}{2}$       c = 6  
 e  $m = -1$       c =  $\frac{2}{3}$       f  $m = -4$       c = 2  
 g  $m = 3$       c = -12      h  $m = 0$       c = 0  
 i  $m = -3$       c = 0

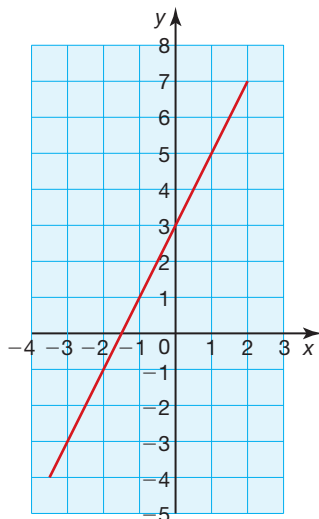
- 6 a  $m = 1$   $c = 0$       b  $m = -\frac{1}{2}$   $c = -2$   
 c  $m = -3$   $c = 0$       d  $m = 1$   $c = 0$   
 e  $m = -2$   $c = -\frac{2}{3}$     f  $m = \frac{2}{3}$   $c = -4$   
 g  $m = -\frac{2}{5}$   $c = 0$       h  $m = -\frac{1}{3}$   $c = -\frac{7}{6}$   
 i  $m = 3$   $c = 0$       j  $m = -\frac{2}{3}$   $c = -\frac{8}{3}$

**Ejercicio 5.1.4**

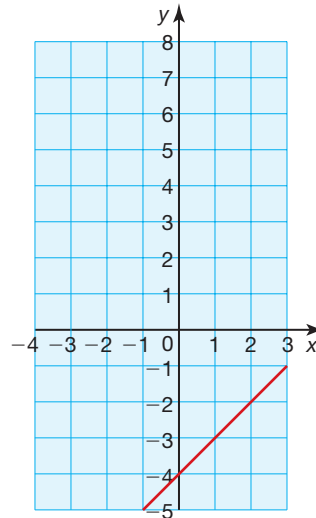
- 1 a i)  $y = 2x - 1$       ii)  $2x - y - 1 = 0$   
 b i)  $y = 3x + 1$       ii)  $3x - y + 1 = 0$   
 c i)  $y = 2x + 3$       ii)  $2x - y + 3 = 0$   
 d i)  $y = x - 4$       ii)  $x - y - 4 = 0$   
 e i)  $y = 4x + 2$       ii)  $4x - y + 2 = 0$   
 f i)  $y = -x + 4$       ii)  $x + y - 4 = 0$   
 g i)  $y = -2x + 2$       ii)  $2x + y - 2 = 0$   
 h i)  $y = -3x - 1$       ii)  $3x + y + 1 = 0$   
 i i)  $y = \frac{1}{2}x$       ii)  $x - 2y = 0$
- 2 a i)  $y = \frac{1}{7}x + \frac{26}{7}$       ii)  $x - 7y + 26 = 0$   
 b i)  $y = \frac{6}{7}x + \frac{4}{7}$       ii)  $6x - 7y + 4 = 0$   
 c i)  $y = \frac{3}{2}x + \frac{15}{2}$       ii)  $3x - 2y + 15 = 0$   
 d i)  $y = 9x - 13$       ii)  $9x - y - 13 = 0$   
 e i)  $y = -\frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$       ii)  $x + 2y - 5 = 0$
- f i)  $y = -\frac{3}{13}x + \frac{70}{13}$       ii)  $3x + 13y - 70 = 0$   
 g i)  $y = 2$       ii)  $y - 2 = 0$   
 h i)  $y = -3x$       ii)  $3x + y = 0$   
 i i)  $x = 6$       ii)  $x - 6 = 0$

**Ejercicio 5.1.5**

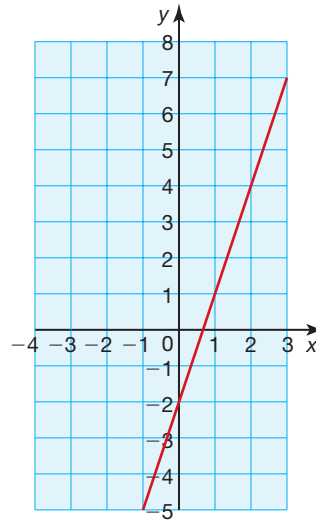
1 a



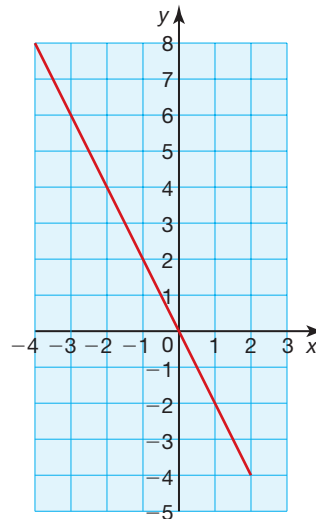
b



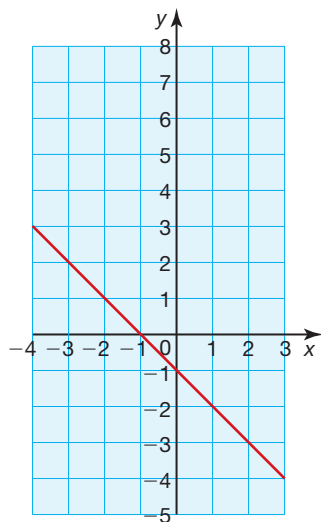
c



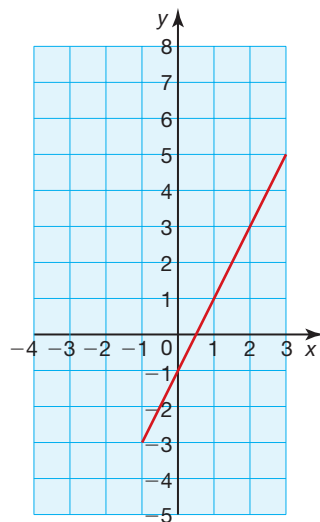
d



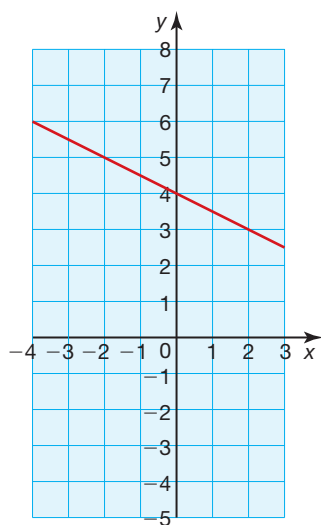
e



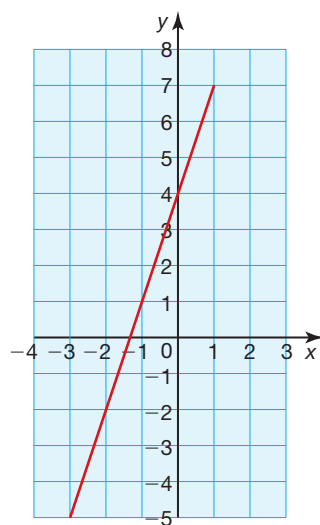
h



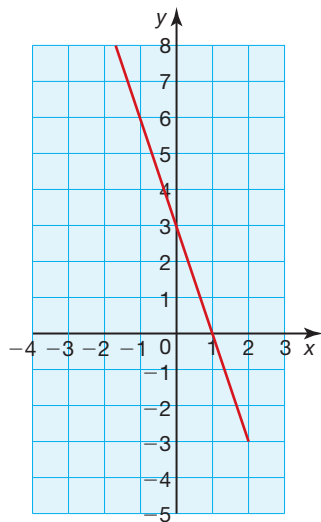
f



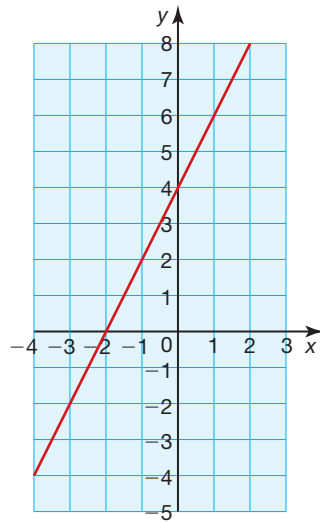
i

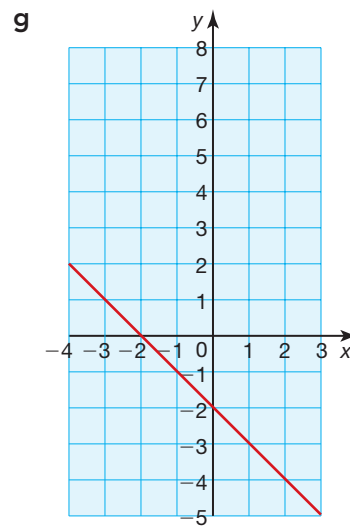
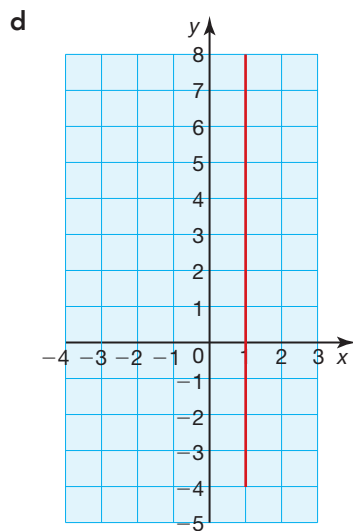
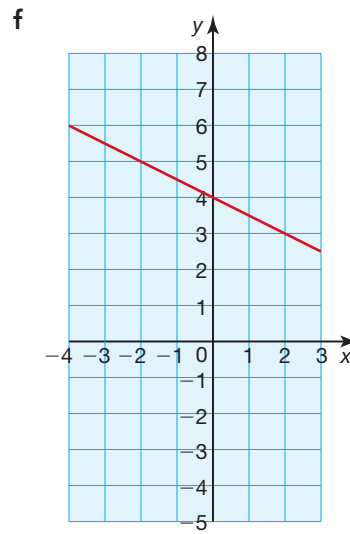
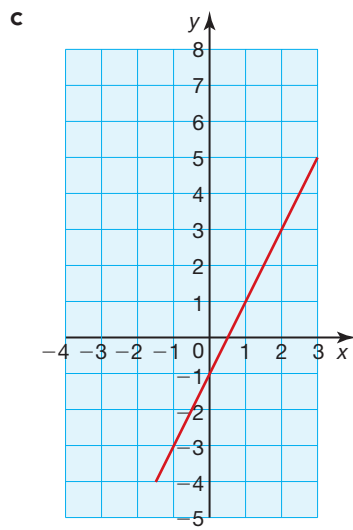
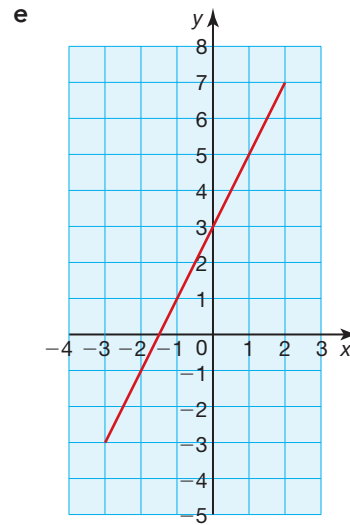
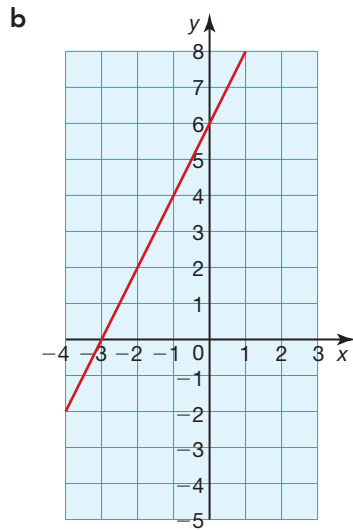


g

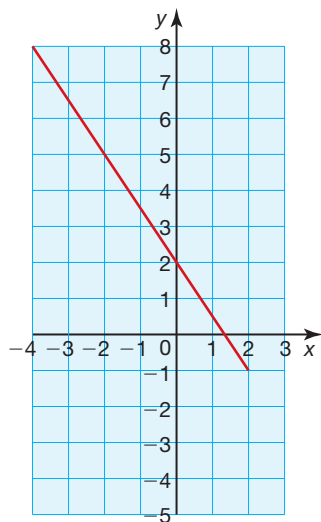


2 a

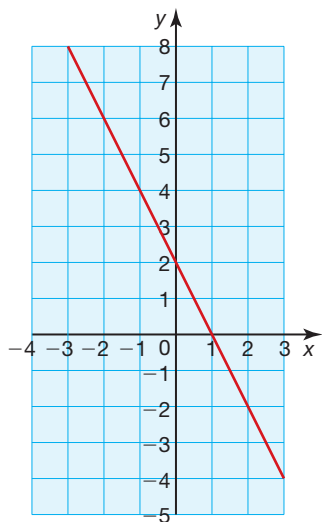




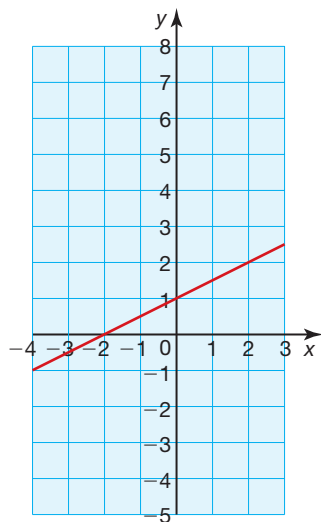
h



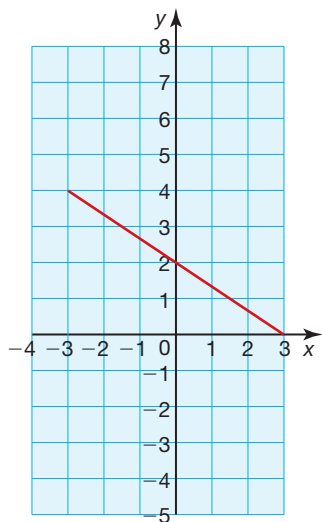
b



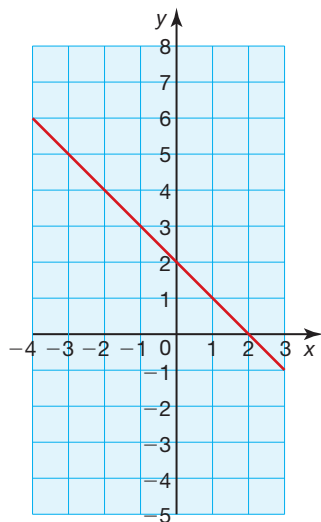
i



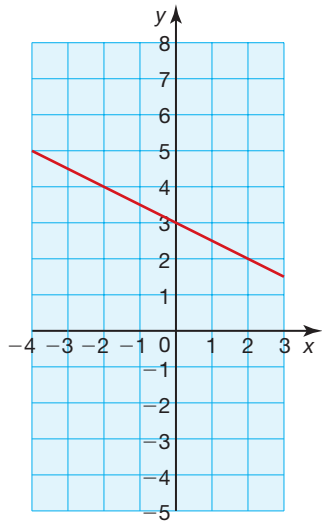
c

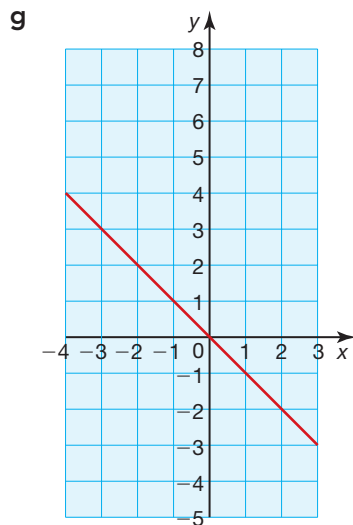
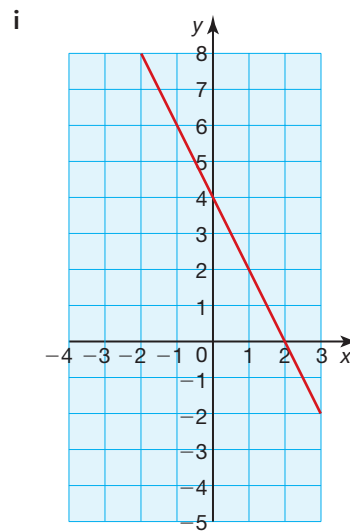
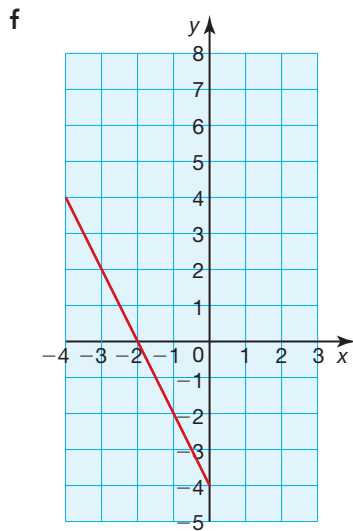
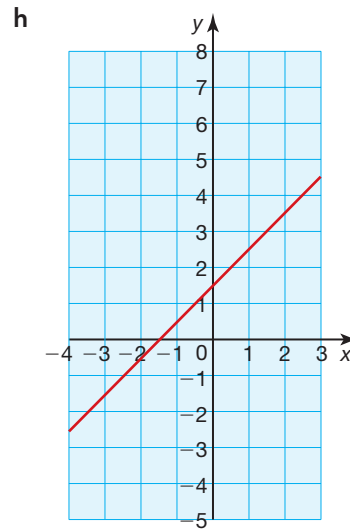
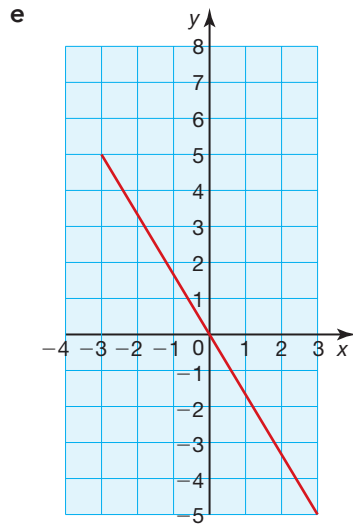


3 a



d





**Ejercicio 5.1.6**

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| <b>1 a</b> $x=4$ $y=2$ | <b>b</b> $x=6$ $y=5$   |
| <b>c</b> $x=6$ $y=-1$  | <b>d</b> $x=5$ $y=2$   |
| <b>e</b> $x=5$ $y=2$   | <b>f</b> $x=4$ $y=9$   |
| <b>2 a</b> $x=3$ $y=2$ | <b>b</b> $x=7$ $y=4$   |
| <b>c</b> $x=1$ $y=1$   | <b>d</b> $x=1$ $y=5$   |
| <b>e</b> $x=1$ $y=10$  | <b>f</b> $x=8$ $y=2$   |
| <b>3 a</b> $x=5$ $y=4$ | <b>b</b> $x=4$ $y=3$   |
| <b>c</b> $x=10$ $y=5$  | <b>d</b> $x=6$ $y=4$   |
| <b>e</b> $x=4$ $y=4$   | <b>f</b> $x=10$ $y=-2$ |
| <b>4 a</b> $x=5$ $y=4$ | <b>b</b> $x=4$ $y=2$   |
| <b>c</b> $x=5$ $y=3$   | <b>d</b> $x=5$ $y=-2$  |
| <b>e</b> $x=1$ $y=5$   | <b>f</b> $x=-3$ $y=-3$ |

- 5 a  $x = -5$   $y = -2$     b  $x = -3$   $y = -4$   
 c  $x = 4$   $y = 3\frac{2}{3}$     d  $x = 2$   $y = 7$   
 e  $x = 1$   $y = 1$     f  $x = 2$   $y = 9$
- 6 a  $x = 2$   $y = 3$     b  $x = 5$   $y = 10$   
 c  $x = 4$   $y = 6$     d  $x = 4$   $y = 4$
- 7 a  $x = 1$   $y = -1$     b  $x = 11\frac{2}{3}$   $y = 8$   
 c  $x = 4$   $y = 0$     d  $x = 3$   $y = 4$   
 e  $x = 2$   $y = 8$     f  $x = 1$   $y = 1$

**Ejercicio 5.1.7**

- 1 a  $x = 2$   $y = 3$     b  $x = 1$   $y = 4$   
 c  $x = 5$   $y = 2$     d  $x = 3$   $y = 3$   
 e  $x = 4$   $y = 2$     f  $x = 6$   $y = 1$
- 2 a  $x = 1$   $y = 4$     b  $x = 5$   $y = 2$   
 c  $x = 3$   $y = 3$     d  $x = 6$   $y = 1$   
 e  $x = 2$   $y = 3$     f  $x = 2$   $y = 3$
- 3 a  $x = 0$   $y = 3$     b  $x = 5$   $y = 2$   
 c  $x = 1$   $y = 7$     d  $x = 6$   $y = 4$   
 e  $x = 2$   $y = 5$     f  $x = 3$   $y = 0$
- 4 a  $x = 1$   $y = 0,5$     b  $x = 2,5$   $y = 4$   
 c  $x = \frac{1}{5}$   $y = 4$     d  $x = \frac{3}{4}$   $y = \frac{1}{2}$   
 e  $x = 5$   $y = \frac{1}{3}$     f  $x = \frac{1}{2}$   $y = 1$

**Ejercicio 5.2.1**

- 1 a 19,2 cm    b 15,1 cm    c 43,8 cm  
 d 31,8 cm    e 6,2 cm    f 2,1 cm
- 2 a 81,1°    b 63,4°    c 38,7°
- 3 a 43,6°    b 19,5 cm    c 42,5°
- 4 a 20,8 km    b 215°
- 5 a 228 km    b 102 km    c 103 km  
 d 147 km    e 415 km    f 217°
- 6 a 6,7 m    b 19,6 m    c 15,3 m
- 7 a 48,2°    b 41,8°    c 8 cm  
 d 8,9 cm    e 76,0 cm<sup>2</sup>
- 8 a 342 m    b 940 m
- 9 6,9 km
- 10 a 225 m    b 48,4°

**Ejercicio 5.3.1**

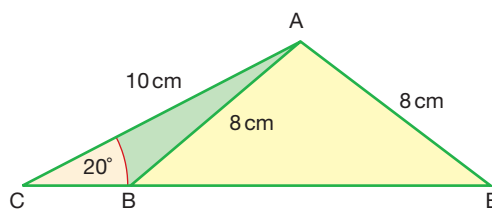
- 1 a  $\sin 120^\circ$     b  $\sin 100^\circ$     c  $\sin 65^\circ$   
 d  $\sin 40^\circ$     e  $\sin 52^\circ$     f  $\sin 13^\circ$
- 2 a  $\sin 145^\circ$     b  $\sin 130^\circ$     c  $\sin 150^\circ$   
 d  $\sin 132^\circ$     e  $\sin 76^\circ$     f  $\sin 53^\circ$
- 3 a  $19^\circ, 161^\circ$     b  $82^\circ, 98^\circ$     c  $5^\circ, 175^\circ$   
 d  $72^\circ, 108^\circ$     e  $13^\circ, 167^\circ$     f  $28^\circ, 152^\circ$
- 4 a  $70^\circ, 110^\circ$     b  $9^\circ, 171^\circ$     c  $53^\circ, 127^\circ$   
 d  $34^\circ, 146^\circ$     e  $16^\circ, 164^\circ$     f  $19^\circ, 161^\circ$

**Ejercicio 5.3.2**

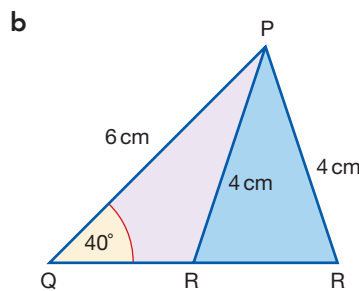
- 1 a  $-\cos 160^\circ$     b  $-\cos 95^\circ$     c  $-\cos 148^\circ$   
 d  $-\cos 85^\circ$     e  $-\cos 33^\circ$     f  $-\cos 74^\circ$
- 2 a  $-\cos 82^\circ$     b  $-\cos 36^\circ$     c  $-\cos 20^\circ$   
 d  $-\cos 37^\circ$     e  $-\cos 9^\circ$     f  $-\cos 57^\circ$
- 3 a  $\cos 80^\circ$     b  $-\cos 90^\circ$     c  $\cos 70^\circ$   
 d  $\cos 135^\circ$     e  $\cos 58^\circ$     f  $\cos 155^\circ$
- 4 a  $-\cos 55^\circ$     b  $-\cos 73^\circ$     c  $\cos 60^\circ$   
 d  $\cos 82^\circ$     e  $\cos 88^\circ$     f  $\cos 70^\circ$

**Ejercicio 5.3.3**

- 1 a 8,9 cm    b 8,9 cm    c 6,0 mm  
 d 8,6 cm
- 2 a 33,2°    b 127,3°    c 77,0°  
 d 44,0°
- 3 a 25,3°; 154,7°



- 4 a 74,6°; 105,4°



**Ejercicio 5.3.4**

- 1 a 4,7 m                      b 12,1 cm                      c 9,1 cm  
     d 3,1 cm                      e 10,7 cm
- 2 a 125,1°                      b 108,2°                      c 33,6°  
     d 37,0°                      e 122,9°
- 3 a 42,9 m                      b 116,9°                      c 24,6°  
     d 33,4°                      e 35,0 m
- 4 370 m
- 5 a 669 m                      b 546 m                      c 473 m
- 6 73,9 m

**Ejercicio 5.3.5**

- 1 a 70,0 cm<sup>2</sup>                      b 70,9 mm<sup>2</sup>                      c 121,6 cm<sup>2</sup>  
     d 17,0 cm<sup>2</sup>
- 2 a 24,6°                      b 13,0 cm                      c 23,1 cm  
     d 63,2°
- 3 16800 m<sup>2</sup>
- 4 a 3,9 m<sup>2</sup>                      b 222 m<sup>3</sup>

**Ejercicio 5.4.1**

- 1 a 5,7 cm                      b 6,9 cm                      c 54,7°  
     d 2,8 cm
- 2 a 5,8 cm                      b 6,2 cm                      c 18,9°
- 3 a 6,4 cm                      b 13,6 cm                      c 61,9°
- 4 a 75,3°                      b 56,3°
- 5 a i) 7,2 cm                      ii) 21,1°  
     b i) 33,7°                      ii) 68,9°
- 6 a i) 8,5 cm                      ii) 28,3°  
     b i) 20,6°                      ii) 61,7°
- 7 a 6,5 cm                      b 11,3 cm                      c 70,7 cm
- 8 a 11,7 cm                      b 7,6 cm
- 9 a 25,0 cm                      b 20,5 cm                      c 26,0 cm  
     d 12,5 cm                      e 22,0 cm
- 10 a  $TU = TQ = 10$  cm,  $QU = 8,5$  cm  
     b  $Q = U = 64,9^\circ$ ,  $T = 50,2^\circ$   
     c 38,4 cm<sup>2</sup>

**Ejercicio 5.4.2**

- 1 a RW                      b TQ                      c SQ  
     d WU                      e QV                      f SV
- 2 a JM                      b KN                      c HM  
     d HO                      e JO                      f MO
- 3 a  $\widehat{TPS}$                       b  $\widehat{UPQ}$                       c  $\widehat{VSW}$   
     d  $\widehat{RTV}$                       e  $\widehat{SUR}$                       f  $\widehat{VPW}$
- 4 a 5,83 cm                      b 31,0°
- 5 a 10,2 cm                      b 29,2°                      c 51,3°
- 6 a 6,71 cm                      b 61,4°
- 7 a 7,81 cm                      b 11,3 cm                      c 12,5°
- 8 a 14,1 cm                      b 8,49 cm                      c 7,5 cm  
     d 69,2°
- 9 a 17,0 cm                      b 5,66 cm                      c 7,00 cm  
     d 51,1°

**Ejercicio 5.5.1**

- 1 a Volumen = 27,6 cm<sup>3</sup>, área = 60,8 cm<sup>2</sup>  
     b Volumen = 277,1 cm<sup>3</sup>, área = 235,3 cm<sup>2</sup>  
     c Volumen = 42 cm<sup>3</sup>, área = 95,4 cm<sup>2</sup>
- 2 a 16 cm                      b 4096 cm<sup>3</sup>                      c 3217 cm<sup>3</sup>  
     d 21,5%
- 3 a 42 cm<sup>2</sup>                      b 840 cm<sup>3</sup>                      c 564 cm<sup>2</sup>
- 4 6,3 cm
- 5 2,90 m<sup>3</sup>
- 6 a 24 cm<sup>2</sup>                      b 2 cm
- 7 a 216 cm<sup>2</sup>                      b 15,2 cm                      c 25,0 cm<sup>3</sup>
- 8 a 94,2 cm<sup>2</sup>                      b 14 cm                      c 12,6 cm<sup>3</sup>
- 9 4,4 cm

**Ejercicio 5.5.2**

- 1 a Volumen = 905 cm<sup>3</sup>, área = 452 cm<sup>2</sup>  
     b Volumen = 3591 cm<sup>3</sup>, área = 1134 cm<sup>2</sup>  
     c Volumen = 2309,6 cm<sup>3</sup> (1 c.d.), área = 845 cm<sup>2</sup>  
     d Volumen = 1,4 cm<sup>3</sup> (1 c.d.), área = 6,16 cm<sup>2</sup>

- 2 a 5,6 cm                      b 0,4 m  
 3 a 1,15 cm                    b 3,09 mm  
 4 6,30 cm  
 5 86,7 cm<sup>3</sup>  
 6 11,9 cm  
 7 a 4190 cm<sup>3</sup>                  b 8000 cm<sup>3</sup>                  c 47,6%  
 8 10,0 cm  
 9 A = 4,1 cm, B = 3,6 cm, C = 3,1 cm

10 3 : 2

11 1 : 4

12 a 157 cm<sup>2</sup>                  b 15,0 cm                      c 707 cm<sup>2</sup>

13 a 804,2 cm<sup>2</sup>                b 5,9 cm

**Ejercicio 5.5.3**

- 1 a 40 cm<sup>3</sup>                      b 133 cm<sup>3</sup>                      c 64 cm<sup>3</sup>  
 d 70 cm<sup>3</sup>

2 Volumen = 147,1 cm<sup>3</sup>, área = 189,2 cm<sup>2</sup>

3 Volumen = 44,0 cm<sup>3</sup>, área = 73,3 cm<sup>2</sup>

4 a 8 cm                          b 384 cm<sup>3</sup>                      c 378 cm<sup>3</sup>

5 1120,9 cm<sup>2</sup>

6 7 cm

7 4 cm

8 a 3,6 cm                      b 21,7 cm<sup>3</sup>                      c 88,7 cm<sup>3</sup>

9 6,93 cm<sup>2</sup>

10 a 693 cm<sup>2</sup>                  b 137 cm<sup>2</sup>                      c 23,6 cm

**Ejercicio 5.5.4**

- 1 a Longitud del arco = 6,3 cm, área del sector = 25,1 cm<sup>2</sup>  
 b Longitud del arco = 2,1 cm, área del sector = 15,7 cm<sup>2</sup>  
 c Longitud del arco = 11,5 cm, área del sector = 34,6 cm<sup>2</sup>  
 d Longitud del arco = 23,6 cm, área del sector = 58,9 cm<sup>2</sup>

2 a 4,19 cm                      b 114 cm<sup>2</sup>                      c 62,8 cm<sup>3</sup>

3 a 56,5 cm<sup>3</sup>                    b 264 cm<sup>3</sup>                      c 1,34 cm<sup>3</sup>  
 d 166 cm<sup>3</sup>

- 4 6,91 cm  
 5 a 15,9 cm                      b 8,41 cm                      c 2230 cm<sup>3</sup>

6 a Volumen = 559,2 cm<sup>3</sup>, área = 414,7 cm<sup>2</sup>

b Volumen = 3 117,0 cm<sup>3</sup>, área = 1 649,3 cm<sup>2</sup>

7 3,88 cm

8 a 33,0 cm                      b 5,25 cm                      c 7,31 cm

d 211 cm<sup>3</sup>                      e 148 cm<sup>2</sup>

9 1131 cm<sup>2</sup>

10 a 314 cm<sup>2</sup>                      b 4,5

11 a 2304 cm<sup>3</sup>                    b 603,2 cm<sup>3</sup>                    c 1700,8 cm<sup>3</sup>

12 a 81,6 cm<sup>3</sup>                    b 275 cm<sup>3</sup>                      c 8 : 27

13 a 81,8 cm<sup>3</sup>                    b 101 cm<sup>2</sup>

14 a 771 m<sup>3</sup>                      b 487 m<sup>2</sup>

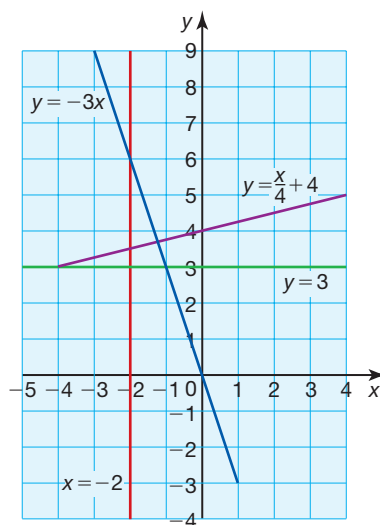
15 3166,7 cm<sup>3</sup>

16 a 654,5 cm<sup>3</sup>                  b 12,5 cm                      c 2945,2 cm<sup>3</sup>

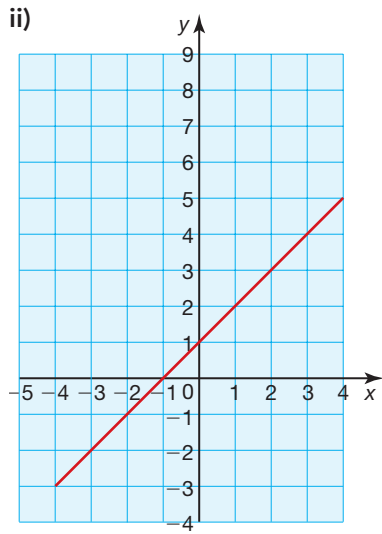
**Autoevaluación 1**

- 1 a i) 13 unidades              ii) (0; 1,5)  
 b i) 10 unidades              ii) (4, 6)  
 c i) 5 unidades                ii) (0; 4,5)  
 d i) 26 unidades              ii) (-5, 2)

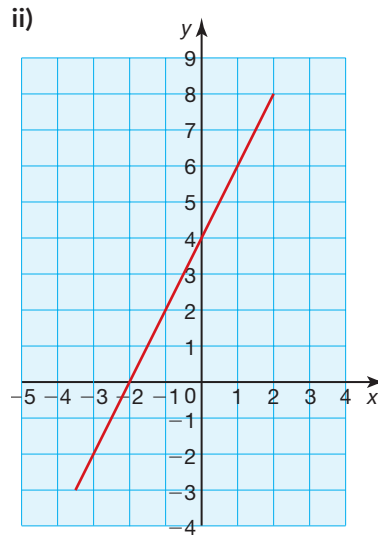
2 a b c d



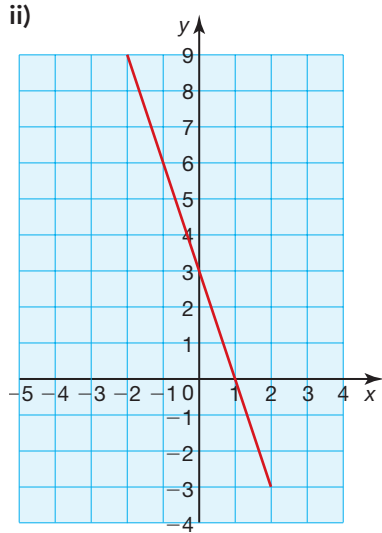
3 a i)  $m = 1$   $c = 1$



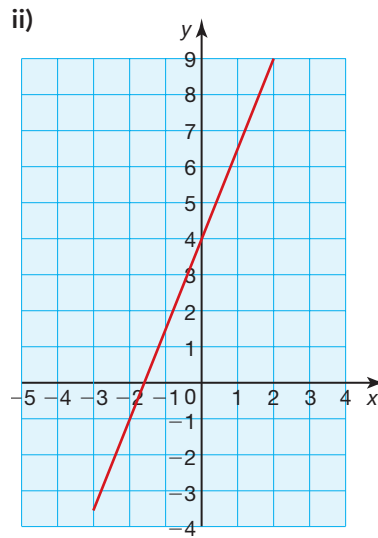
c i)  $m = 2$   $c = 4$



b i)  $m = -3$   $c = 3$



d i)  $m = \frac{5}{2}$   $c = 4$



4 a  $y = 3x - 4$

b  $y = -2x + 7$

c  $y = 2x - 5$

d  $y = -4x + 3$

- 5 a  $x = 2 y = 2$   
 b  $x = 1 y = -1$   
 c  $x = -2 y = 4$   
 d  $x = -2 y = 0$

**Autoevaluación 2**

- 1 a 4,0 cm      b 43,9 cm      c 20,8 cm  
 d 3,9 cm
- 2 a 37°      b 56°      c 31°  
 d 34°
- 3 a 5,0 cm      b 6,6 cm      c 9,3 cm  
 d 28,5 cm

**Autoevaluación 3**

- 1 a 160,8 km      b 177,5 km
- 2 a  $\operatorname{tg} \theta = \frac{5}{x}$       b  $\operatorname{tg} \theta = \frac{7,5}{(x + 16)}$   
 c  $\frac{5}{x} = \frac{7,5}{(x + 16)}$       d 32 m      e 8,88°
- 3 a 285 m      b 117°      c 297°
- 4 a 1,96 km      b 3,42 km      c 3,57 km
- 5 a 4003 m      b 2,35°
- 6 Gráfica del alumno.
- 7 a  $\operatorname{sen} 130^\circ$       b  $\operatorname{sen} 30^\circ$       c  $-\operatorname{cos} 135^\circ$   
 d  $-\operatorname{cos} 60^\circ$
- 8 134°

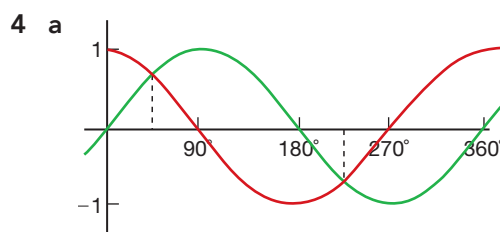
**Autoevaluación 4**

- 1 a 11,7 cm      b 12,3 cm      c 29°
- 2 a 10,8 cm      b 11,9 cm      c 30°  
 d 49°
- 3 Gráfica del alumno.
- 4 a  $-\operatorname{cos} 52^\circ$       b  $\operatorname{cos} 100^\circ$
- 5 a 9,8 cm      b 30°      c 19,6 cm
- 6 a 678,4 m      b 11,6°      c 718,1 m

**Autoevaluación 5**

- 1 a 18,0 m      b 27°      c 28,8 m  
 d 277,1 m<sup>2</sup>

- 2 a 12,7 cm      b 67°      c 93,4 cm<sup>2</sup>  
 d 14,7 cm
- 3 a 38°, 322°      b 106°, 254°



- b  $\theta = 45^\circ, 225^\circ$
- 5 a 5,8 cm      b 6,7 cm      c 7,8 cm  
 d 47°      e 19 cm<sup>2</sup>      f 37°
- 6 a 31,2 cm      b 25,6 cm      c 32,5 cm  
 d 15,6 cm      e 27,5 cm

**Autoevaluación 6**

- 1 a 530,9 cm<sup>2</sup>      b 1150,3 cm<sup>3</sup>
- 2 a 1210,7 cm<sup>2</sup>      b 2592,0 cm<sup>3</sup>
- 3 a 22,9 cm      b 229,2 cm<sup>2</sup>      c 985,1 cm<sup>2</sup>  
 d 1833,5 cm<sup>3</sup>
- 4 a 904,8 cm<sup>3</sup>      b 12,0 cm      c 13,4 cm  
 d 958,2 cm<sup>2</sup>
- 5 a 10,0 cm      b 82,1 cm<sup>3</sup>      c 71,8 cm<sup>3</sup>  
 d 30,8 cm<sup>3</sup>      e 41,1 cm<sup>3</sup>

**Preguntas de examen**

1	Condición	Recta
	$m > 0$ y $c > 0$	$L_5$
	$m < 0$ y $c > 0$	$L_4$
	$m < 0$ y $c < 0$	$L_1$
	$m > 0$ y $c < 0$	$L_3$

- 2 a 60°  
 b 97,4 cm<sup>2</sup>  
 c  $97,4 \times 120 = 11700$  cm<sup>3</sup>
- 3 a 12 m  
 b 12,5 m  
 c 16,3°

**4 Parte A**

- a 5 cm
- b 9,43 cm
- c 58,0°

**Parte B**

- a 720 m
- b 72300 m<sup>2</sup>
- c 88,3°

**Unidad 6**

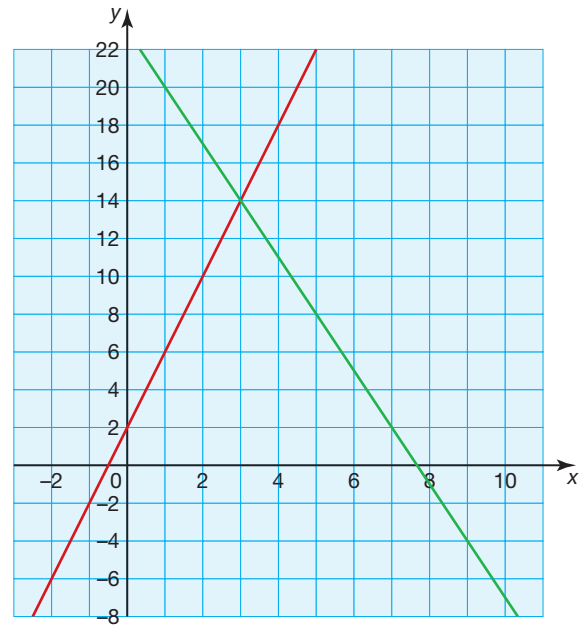
**Ejercicio 6.1.1**

- 1 a, b y c
- 2 a dominio:  $-1 \leq x \leq 3$  recorrido:  $-3 \leq f(x) \leq 5$
- b dominio:  $-4 \leq x \leq 0$  recorrido:  $-10 \leq f(x) \leq 2$
- c dominio:  $-3 \leq x \leq 3$  recorrido:  $2 \leq f(x) \leq 11$
- d dominio:  $y > 3$  recorrido:  $0 < g(y) < \frac{1}{3}$
- e dominio:  $t \in \mathbb{R}$  recorrido:  $h(t) \in \mathbb{R}$
- f dominio:  $y \in \mathbb{R}$  recorrido:  $f(y) = 4$
- g dominio:  $n \in \mathbb{R}$  recorrido:  $f(n) \leq 2$

**Ejercicio 6.2.1**

- 1 a 2,375                    b 0,5                    c 0,125
- d -4
- 2 a -1                      b -6                      c -3,5
- d -16
- 3 a -4                      b -0,25                  c 5
- d 2,75
- 4 a 2,75                    b 0,25                    c -3,5
- d 0,5
- 5 a  $f(x) = 50 + 100x$
- b 300 €

**6 a**

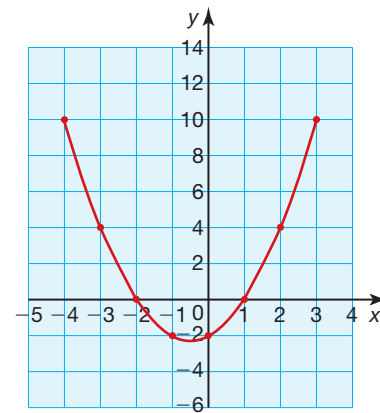


b  $x = 3$

**Ejercicio 6.3.1**

1 a

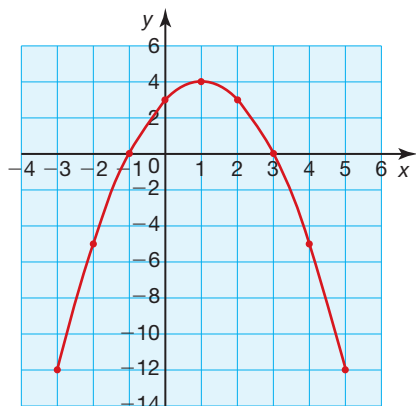
x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	10	4	0	-2	-2	0	4	10



b  $x = -\frac{1}{2}$ ,  $(-0,5; -2,25)$ , mínimo.

2 a

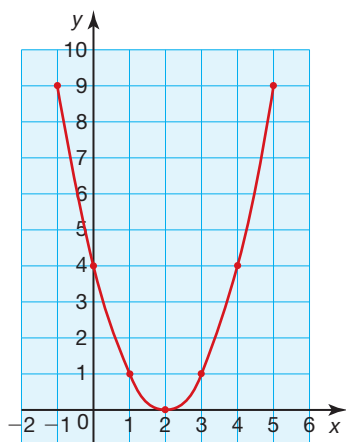
x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	-12	-5	0	3	4	3	0	-5	-12



b  $x = 1, (1, 4)$ , máximo.

3 a

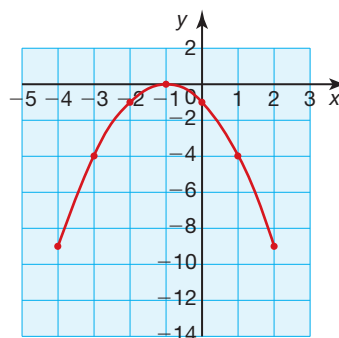
x	-1	0	1	2	3	4	5
y	9	4	1	0	1	4	9



b  $x = 2, (2, 0)$ , mínimo.

4 a

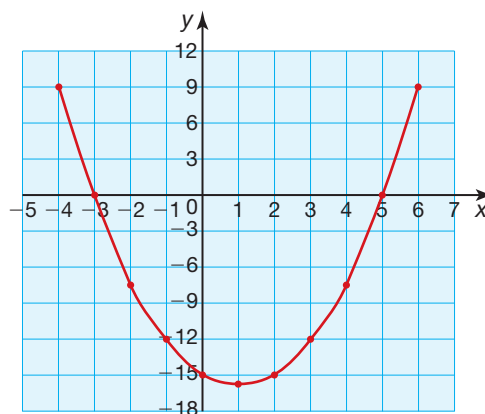
x	-4	-3	-2	-1	0	1	2
y	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9



b  $x = -1, (-1, 0)$ , máximo.

5 a

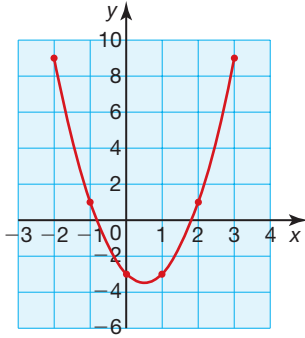
x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
y	9	0	-7	-12	-15	-16	-15	-12	-7	0	9



b  $x = 1, (1, -16)$ , mínimo.

6 a

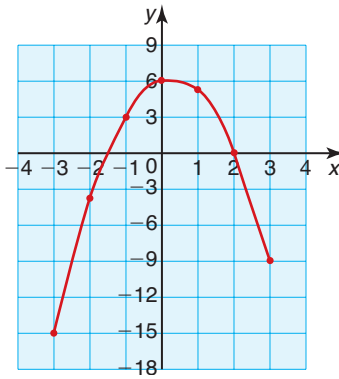
x	-2	-1	0	1	2	3
y	9	1	-3	-3	1	9



b  $x = \frac{1}{2}$ , (0,5; -3,5), mínimo.

7 a

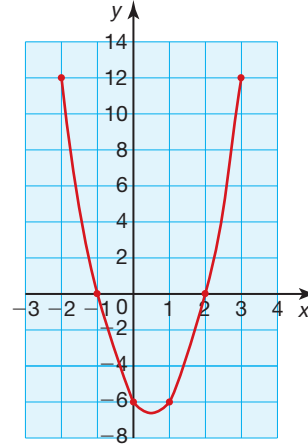
x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-15	-4	3	6	5	0	-9



b  $x = \frac{1}{4}$ , (0,25; 6,125), máximo.

8 a

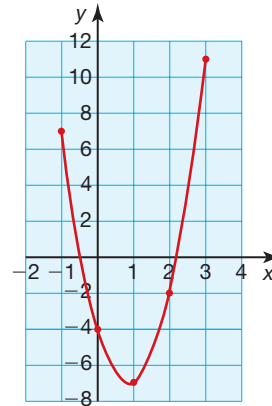
x	-2	-1	0	1	2	3
y	12	0	-6	-6	0	12



b  $x = \frac{1}{2}$ , (0,5; -6,75), mínimo.

9 a

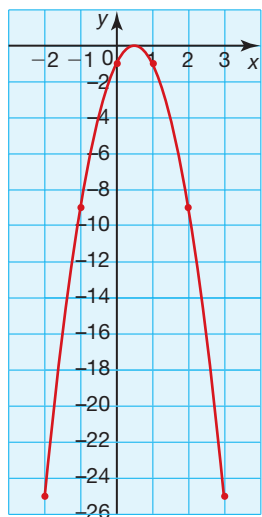
x	-1	0	1	2	3
y	7	-4	-7	-2	11



b  $x = \frac{7}{8}$ , (0,875; -7,0625), mínimo.

10 a

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-25	-9	-1	-1	-9	-25



b  $x = \frac{1}{2}$ , (0,5; 0), máximo.

**Ejercicio 6.3.2**

- 2 y 3
- 1 y 1
- 3
- No existe solución (la gráfica no corta el eje X).
- 2
- 0,5 y 3
- 1
- $-\frac{1}{3}$  y 2

**Ejercicio 6.3.3**

- 1,6 y 2,6
- No tiene solución.
- 2 y 4
- 1 y 0
- 0,3 y 3,7
- 0 y 3,5
- 0,2 y 2,2
- $-\frac{1}{3}$  y 2

**Ejercicio 6.3.4**

- a  $(x+4)(x+3)$       b  $(x+6)(x+2)$   
 c  $(x+12)(x+1)$       d  $(x-3)(x-4)$   
 e  $(x-6)(x-2)$       f  $(x-12)(x-1)$
- a  $(x+5)(x+1)$       b  $(x+4)(x+2)$   
 c  $(x+3)^2$       d  $(x+5)^2$   
 e  $(x+11)^2$       f  $(x-6)(x-7)$
- a  $(x+12)(x+2)$       b  $(x+8)(x+3)$   
 c  $(x-6)(x-4)$       d  $(x+12)(x+3)$   
 e  $(x+18)(x+2)$       f  $(x-6)^2$
- a  $(x+5)(x-3)$       b  $(x-5)(x+3)$   
 c  $(x+4)(x-3)$       d  $(x-4)(x+3)$   
 e  $(x+6)(x-2)$       f  $(x-12)(x-3)$
- a  $(x-4)(x+2)$       b  $(x-5)(x+4)$   
 c  $(x+6)(x-5)$       d  $(x+6)(x-7)$   
 e  $(x+7)(x-9)$       f  $(x+9)(x-6)$
- a  $2(x+1)^2$       b  $(2x+3)(x+2)$   
 c  $(2x-3)(x+2)$       d  $(2x-3)(x-2)$   
 e  $(3x+2)(x+2)$       f  $(3x-1)(x+4)$   
 g  $(2x+3)^2$       h  $(3x-1)^2$   
 i  $(3x+1)(2x-1)$

**Ejercicio 6.3.5**

- a -4 y -3      b -2 y -6  
 c -5 y 2      d -2 y 5  
 e -3 y -2      f -3  
 g -2 y 4      h -4 y 5  
 i -6 y 5      j -6 y 7
- a -3 y 3      b -5 y 5  
 c -12 y 12      d -2,5 y 2,5  
 e -2 y 2      f  $-\frac{1}{3}$  y  $\frac{1}{3}$   
 g -4 y -2      h 2 y 4  
 i -4 y 6      j -6 y 8
- a -9 y 4      b -1  
 c 0 y 8      d 0 y 7  
 e -1,5 y -1      f -1 y 2,5  
 g -12 y 0      h -9 y -3  
 i -6 y 6      j -10 y 10

4 -4 y 3

5 2

6 4

 7  $x = 6$ , altura = 3 cm, longitud de la base = 12 cm.

8  $x = 10$ , altura = 20 cm, longitud de la base = 2 cm.

9  $x = 6$ , base = 6 cm, altura = 5 cm.

10  $11 \text{ m} \times 6 \text{ m}$

**Ejercicio 6.3.6**

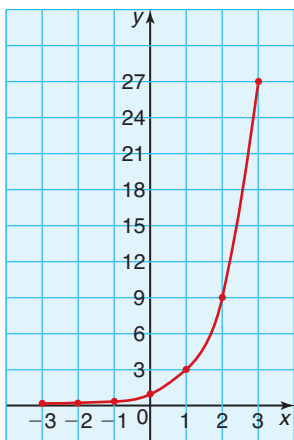
- 1 a  $-3,14$  y  $4,14$       b  $-5,87$  y  $1,87$   
 c  $-6,14$  y  $1,14$       d No tiene solución.  
 e  $-6,89$  y  $1,89$       f  $3,38$  y  $5,62$
- 2 a  $-5,30$  y  $-1,70$       b  $-5,92$  y  $5,92$   
 c  $2,5$       d No tiene solución.  
 e  $-4,77$  y  $3,77$       f  $-2,83$  y  $2,83$
- 3 a  $-0,73$  y  $2,73$       b  $-1,87$  y  $5,87$   
 c  $-1,79$  y  $2,79$       d  $-3,83$  y  $1,83$   
 e  $0,38$  y  $2,62$       f  $0,39$  y  $7,61$
- 4 a  $-0,85$  y  $2,35$       b  $-1,40$  y  $0,90$   
 c  $0,14$  y  $1,46$       d  $-2$  y  $-0,5$   
 e  $-0,39$  y  $1,72$       f  $-1,54$  y  $1,39$

**Ejercicio 6.4.1**

1 a i

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	0,04	0,11	0,33	1	3	9	27

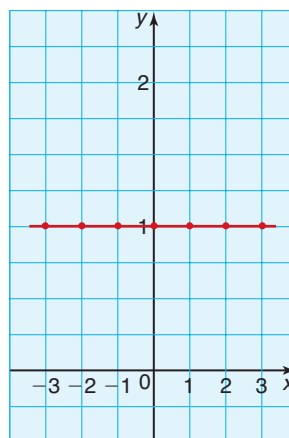
ii



b i

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	1	1	1	1	1	1	1

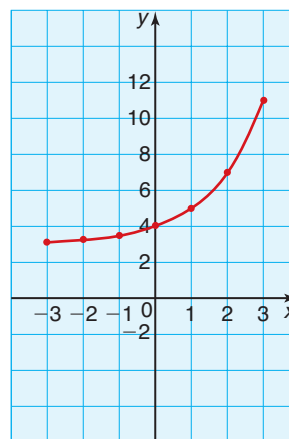
ii



c i

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	3,125	3,25	3,5	4	5	7	11

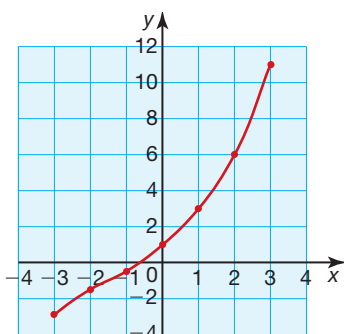
ii



d i

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	-2,875	-1,75	-0,5	1	3	6	11

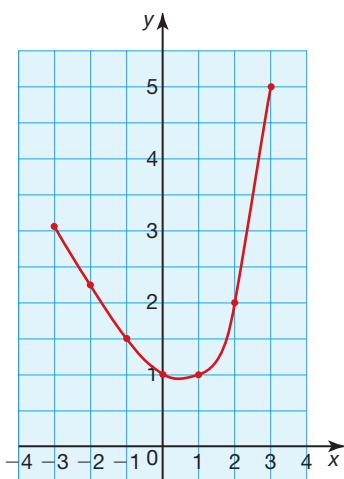
i



e i

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	3,125	2,25	1,5	1	1	2	5

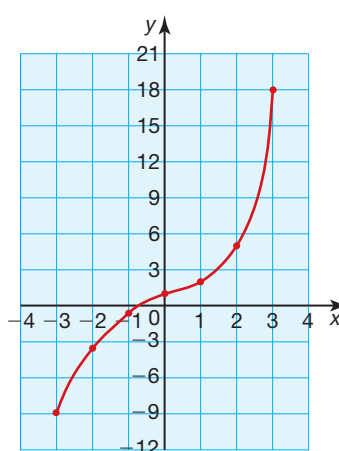
ii



f i

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	-8,96	-3,89	-0,67	1	2	5	18

ii



- 2 a 7 cm      b 0 cm      c 5 horas  
e Aproximadamente  $5\frac{1}{2}$  horas.

3 a  $x = 2,5$       b  $x = -\frac{1}{2}$

4  $x = 4,3$

**Ejercicio 6.4.2**

- Una traslación de  $\begin{pmatrix} 0 \\ c \end{pmatrix}$ .
- Un estiramiento de factor  $k$  paralelo al eje Y.
- Cambia la pendiente de la curva.
- Una simetría con respecto al eje Y.

**Ejercicio 6.4.3**

- 16777216
- 240000 años
- 4900 millones
- 0,098 g
- 8
- a 358000 km<sup>2</sup>  
b 7 años
- 1,0
- 9%

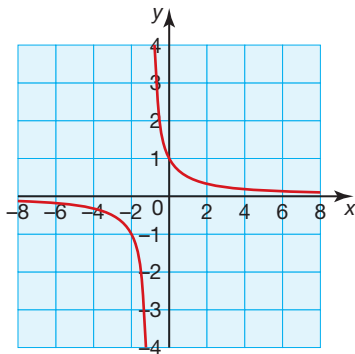
**Ejercicio 6.5.1**

- 1 La curva se ha estirado o ha sufrido una elongación de factor «a» paralela al eje Y.
- 2 La curva ha sufrido una traslación de  $\left(\frac{-b}{0}\right)$ .

**Ejercicio 6.5.2**

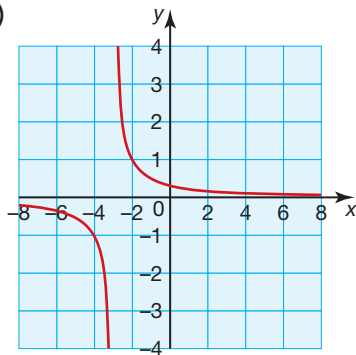
- 1 a i) Asíntota vertical:  $x = -1$   
Asíntota horizontal:  $y = 0$
- ii) La curva corta el eje Y en  $(0, 1)$ .

iii)



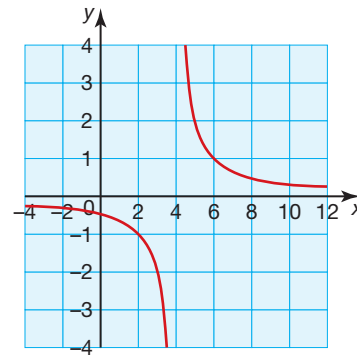
- b i) Asíntota vertical:  $x = -3$   
Asíntota horizontal:  $y = 0$
- ii) La curva corta el eje Y en  $\left(0, \frac{1}{3}\right)$ .

iii)



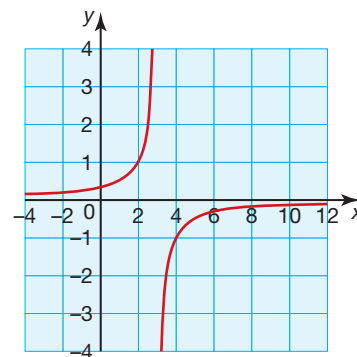
- c i) Asíntota vertical:  $x = 4$   
Asíntota horizontal:  $y = 0$
- ii) La curva corta el eje Y en  $\left(0, -\frac{1}{2}\right)$ .

iii)



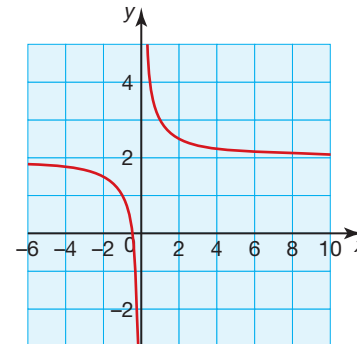
- d i) Asíntota vertical:  $x = 3$   
Asíntota horizontal:  $y = 0$
- ii) La curva corta el eje Y en  $\left(0, \frac{1}{3}\right)$ .

iii)



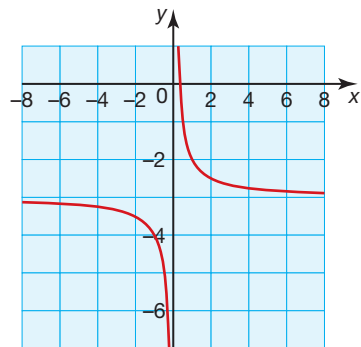
- 2 a i) Asíntota vertical:  $x = 0$   
Asíntota horizontal:  $y = 2$
- ii) La curva corta el eje Y en  $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$ .

iii)



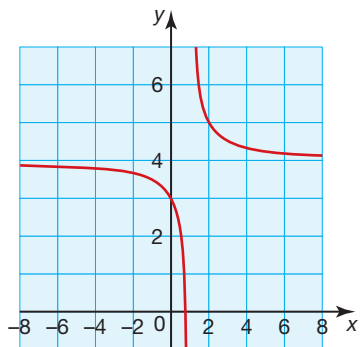
- b i)** Asíntota vertical:  $x = 0$   
 Asíntota horizontal:  $y = -3$   
**ii)** La curva corta el eje Y en  $(\frac{1}{3}, 0)$ .

**iii)**



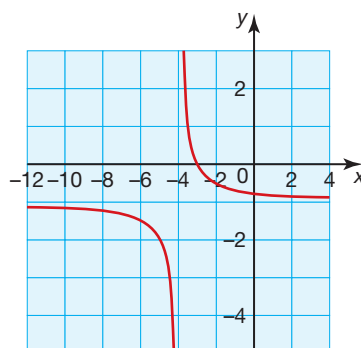
- c i)** Asíntota vertical:  $x = 1$   
 Asíntota horizontal:  $y = 4$   
**ii)** La curva corta el eje X en  $(\frac{3}{4}, 0)$ , y al eje Y en  $(0, 3)$ .

**iii)**



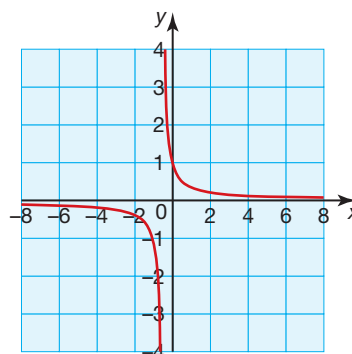
- d i)** Asíntota vertical:  $x = -4$   
 Asíntota horizontal:  $y = -1$   
**ii)** La curva corta el eje X en  $(-3, 0)$  y al eje Y en  $(0, -\frac{3}{4})$ .

**iii)**



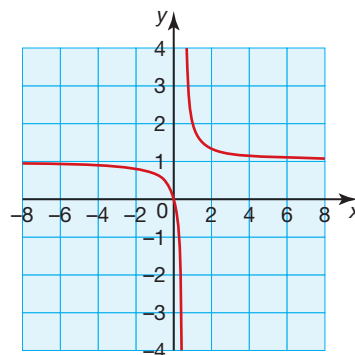
- 3 a i)** Asíntota vertical:  $x = -\frac{1}{2}$   
 Asíntota horizontal:  $y = 0$   
**ii)** La curva corta el eje Y en  $(0, 1)$ .

**iii)**



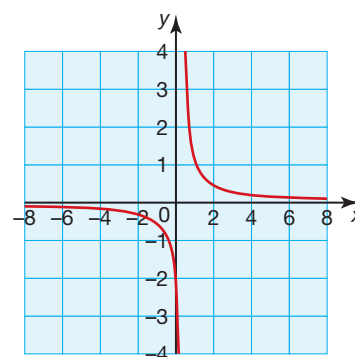
- b i)** Asíntota vertical:  $x = \frac{1}{2}$   
 Asíntota horizontal:  $y = 1$   
**ii)** La curva corta los ejes de coordenadas en  $(0,0)$ .

**iii)**



- c i)** Asíntota vertical:  $x = \frac{1}{3}$   
 Asíntota horizontal:  $y = 0$   
**ii)** La curva corta el eje Y en  $(0, -2)$ .

**iii)**

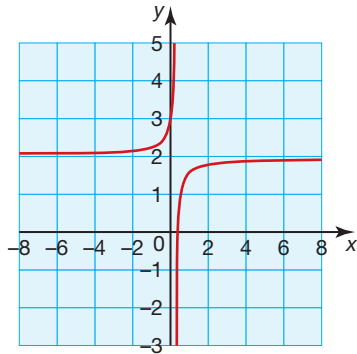


d i) Asíntota vertical:  $x = \frac{1}{4}$

Asíntota horizontal:  $y = 2$

ii) La curva corta el eje Y en  $(-\frac{3}{8}, 0)$  y al eje X en  $(0, 3)$ .

iii)



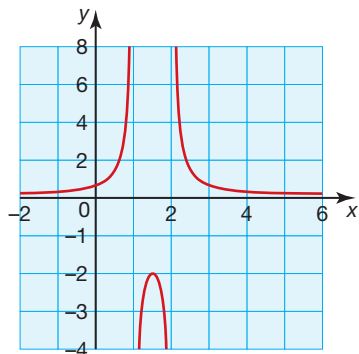
**Ejercicio 6.5.3**

1 a i) Asíntotas verticales:  $x = 1$  y  $2$

Asíntota horizontal:  $y = 0$

ii) La curva corta el eje Y en  $(0, \frac{1}{2})$ .

iii)

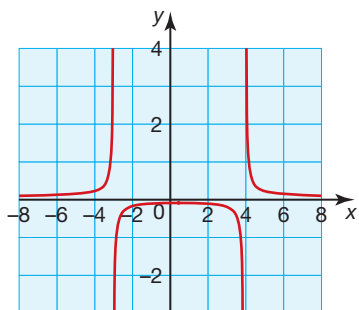


b i) Asíntotas verticales:  $x = -3$  y  $4$

Asíntota horizontal:  $y = 0$

ii) La curva corta el eje Y en  $(0, -\frac{1}{12})$ .

iii)

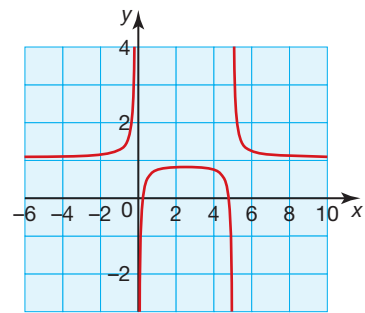


c i) Asíntotas verticales:  $x = 0$  y  $5$

Asíntota horizontal:  $y = 1$

ii) La curva corta el eje Y en  $(\frac{5+\sqrt{21}}{2}, 0)$ .

iii)

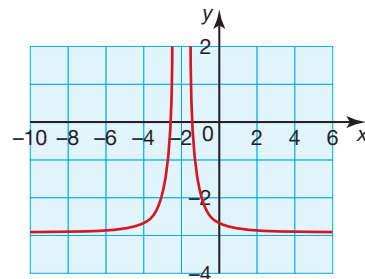


d i) Asíntota vertical:  $x = -2$

Asíntota horizontal:  $y = -3$

ii) La curva corta el eje X en  $(-2 \pm \sqrt{\frac{1}{3}}, 0)$  y al eje Y en  $(0, -2\frac{3}{4})$ .

iii)

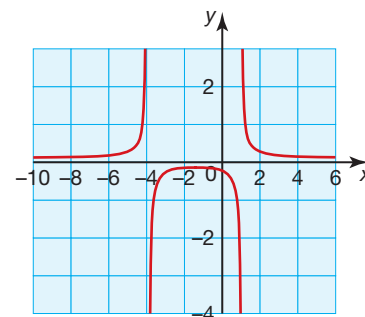


2 a i) Asíntotas verticales:  $x = -4$  y  $1$

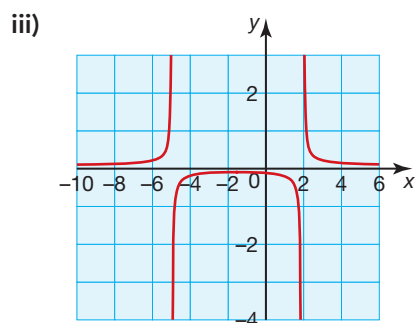
Asíntota horizontal:  $y = 0$

ii) La curva corta al eje Y en  $(0, -\frac{1}{4})$ .

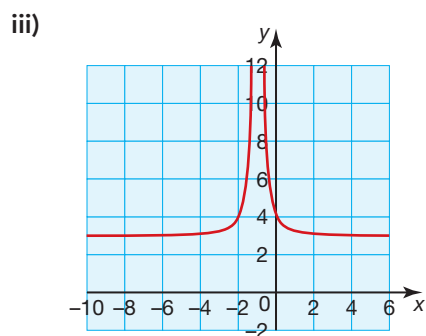
iii)



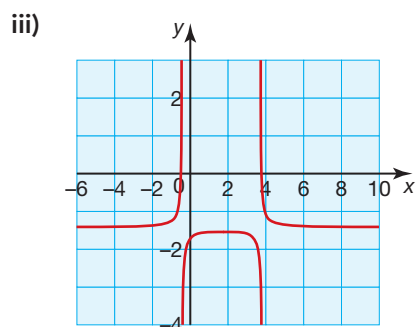
- b i)** Asíntotas verticales:  $x = -5$  y  $2$   
 Asíntota horizontal:  $y = 0$   
**ii)** La curva corta el eje  $Y$  en  $(0, -\frac{1}{10})$ .



- c i)** Asíntota vertical:  $x = -1$   
 Asíntota horizontal:  $y = 3$   
**ii)** La curva corta el eje  $Y$  en  $(0, 4)$ .

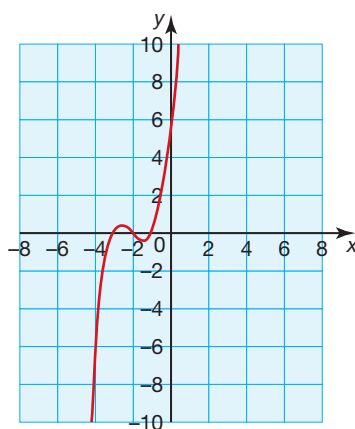


- d i)** Asíntotas verticales:  $x = -\frac{1}{2}$  y  $4$   
 Asíntota horizontal:  $y = -1$   
**ii)** La curva corta el eje  $X$  en  $(\frac{7 \pm \sqrt{89}}{4}, 0)$  y al eje  $Y$  en  $(0, -\frac{5}{4})$ .



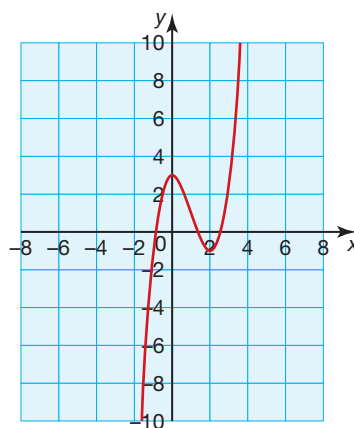
**Ejercicio 6.5.4**

**1 a i)**



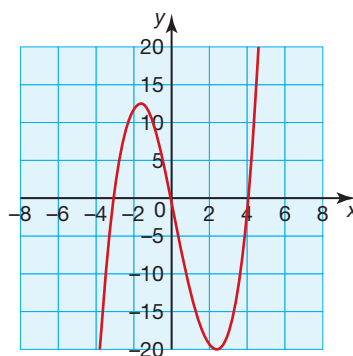
- ii)** La curva corta el eje  $X$  en  $(0, 6)$ .  
**iii)**  $(x + 3)(x + 2)(x + 1)$

**b i)**



- ii)** La curva corta el eje  $Y$  en  $(0, 3)$ .  
**iii)**  $(x + 0,88)(x - 1,35)(x - 2,53)$

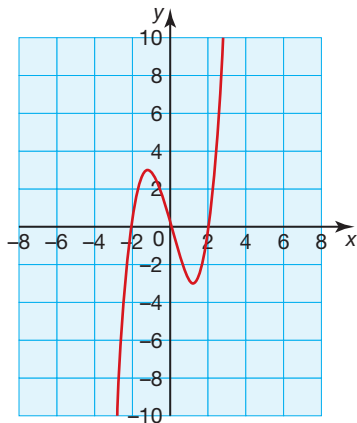
**c i)**



ii) La curva corta el eje Y en (0, 0).

iii)  $x(x + 3)(x - 4)$

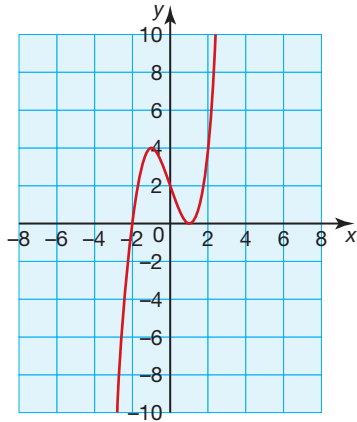
d i)



ii) La curva corta el eje Y en (0, 0).

iii)  $x(x + 2)(x - 2)$

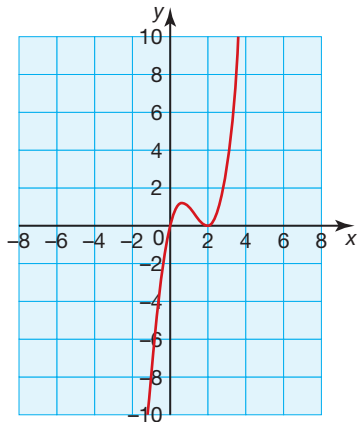
2 a i)



ii) La curva corta el eje Y en (0, 2).

iii)  $(x + 2)(x - 1)(x - 1)$

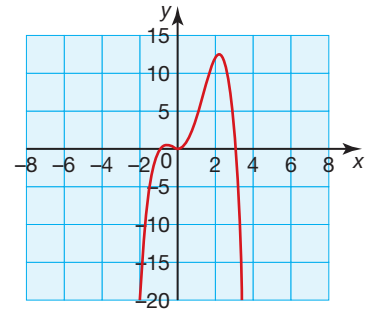
b i)



ii) La curva corta el eje Y en (0, 0).

iii)  $x(x - 2)(x - 2)$

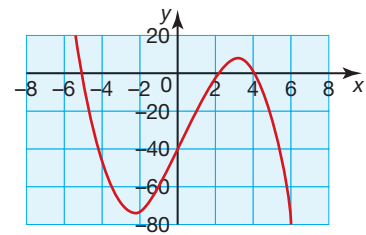
c i)



ii) La curva corta el eje Y en (0, 0).

iii)  $-x^2(x + 1)(x - 3)$

d i)



ii) La curva corta el eje Y en (0, -40).

iii)  $-(x + 5)(x - 2)(x - 4)$

**Ejercicio 6.6.1**

1 a  $x = 4$  y  $-5$

b  $x = -3$  y  $\frac{1}{2}$

c  $x = -\frac{1}{3}$  y  $\frac{1}{2}$

d  $x = -\frac{5}{2}$  y  $7$

e  $x = 1$  y  $\frac{1}{4}$

f  $x = -2, 1$  y  $4$

2 a  $x = 0,2$  y  $4,9$

b  $x = -1,6$  y  $1,0$

c  $x = -0,5; 0,7$  y  $5,9$

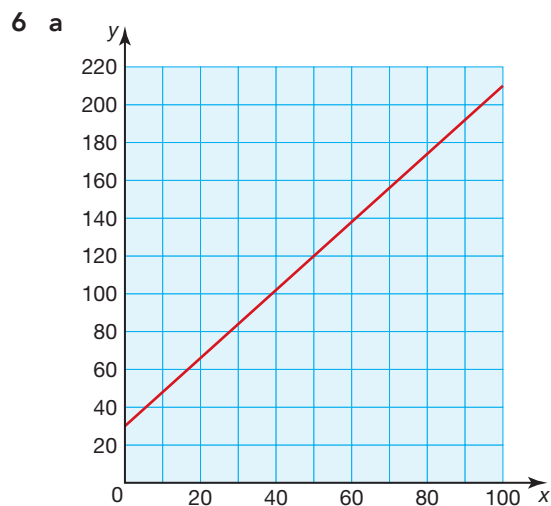
d  $x = -0,8$  y  $1,3$

e  $x = 0,4$  y  $2,2$

f  $x = 17,6^\circ$  y  $162,4^\circ; 0^\circ \leq x \leq 360^\circ$

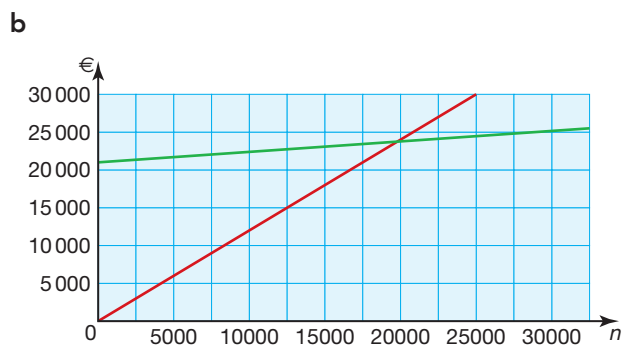
### Autoevaluación 1

- 1 La relación **b** no es una función, pues cada valor de entrada debería estar relacionado con un valor de salida.
- 2 **a** dominio:  $-3 \leq x \leq 1$       recorrido:  $-11 \leq f(x) \leq 1$   
**b** dominio:  $x \in \mathbb{R}$       recorrido:  $g(x) \geq 0$
- 3  $3 \leq f(q) \leq 27$
- 4 **a** 5      **b** -1      **c**  $-\frac{11}{2}$
- 5 **a** (-3, 4)      **b** (3, 5)      **c**  $(0, \frac{7}{2})$



- b** i)  $\approx 50^\circ\text{F}$     ii)  $\approx 104^\circ\text{F}$     iii)  $\approx 176^\circ\text{F}$

7 **a**  $B(n) = 12n$

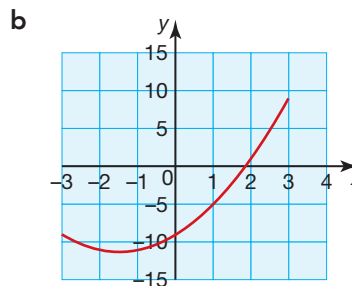


- c** 20 000 copias  
**d**  $\approx 2,4$  millones de euros (valor exacto: 2415 000 €).

### Autoevaluación 2

1

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$f(x) = x^2 + 3x - 9$	-9	-11	-11	-9	-5	1	9



**c** Recorrido:  $-11,25 \leq f(x) \leq 9$

2 **a**  $f(x) = (x - 3)(x - 6)$

**b**  $h(y) = (3y - 2)(y + 1)$

**c**  $f(x) = (x - 5)(x + 2)$

**d**  $h(x) = (2x - 1)(x + 4)$

3 **a**  $x = -4$  y  $-2$       **b**  $x = 1$  y  $5$

**c**  $x = -5$       **d**  $x = 1$  y  $\frac{4}{3}$

4 **a**  $x = 0,191$  y  $1,31$

**b**  $x = 2,63$  y  $-0,228$

5 8 244,13 €

6 211,8x

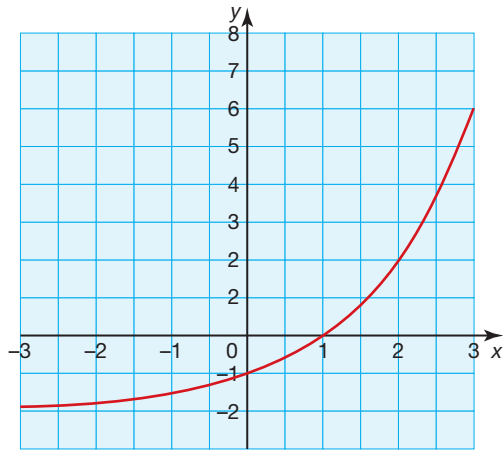
7 22 años

8 17 m

**Autoevaluación 3**

1 a

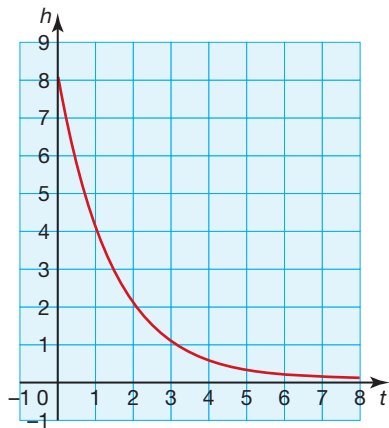
x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	-1,875	-1,75	-1,5	-1	0	2	6



c  $y = -2$

2 a

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8
h	8,1	4,1	2,1	1,1	0,6	0,35	0,225	0,163	0,131



c Cuando  $t = 0$ ,  $h = 8,1$  m

d  $y = 0,1$

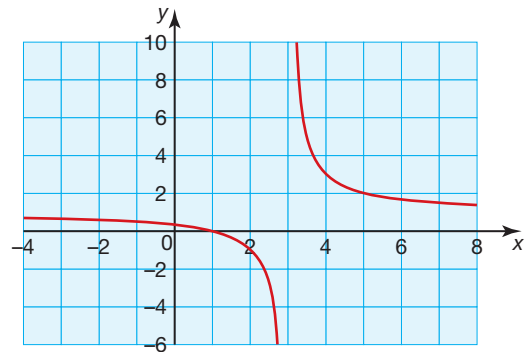
e Siempre quedan 10 cm (0,1 m) de grano en el contenedor.

3 a Asíntota vertical  $x = 3$

Asíntota horizontal  $y = 1$

b  $(0, \frac{1}{3})$  y  $(1, 0)$

c

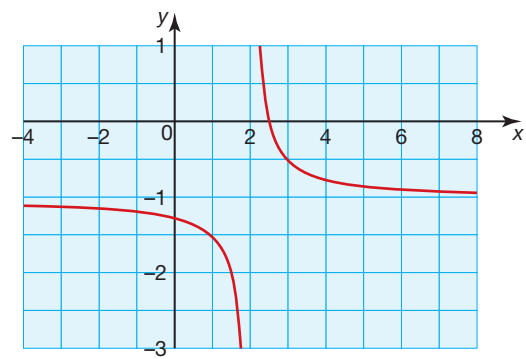


4 a Asíntota vertical  $x = 2$

Asíntota horizontal  $y = -1$

b  $(0, -\frac{5}{4})$  y  $(\frac{5}{2}, 0)$

c

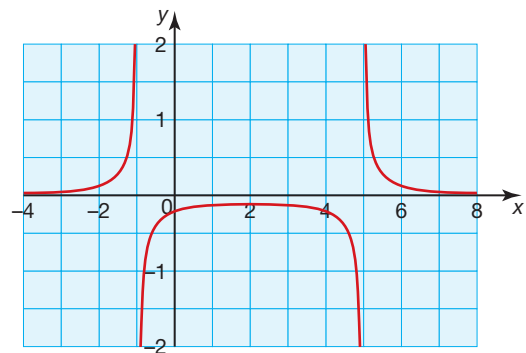


5 a Asíntotas verticales  $x = -1$  y  $5$

Asíntota horizontal  $y = 0$

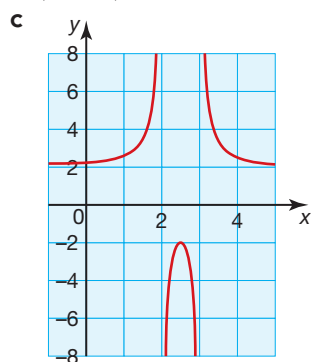
b  $(0, -\frac{1}{5})$

c



- 6 a Asíntotas verticales  $x = 2$  y  $3$   
 Asíntota horizontal  $y = 2$

b  $(0, 2\frac{1}{6})$

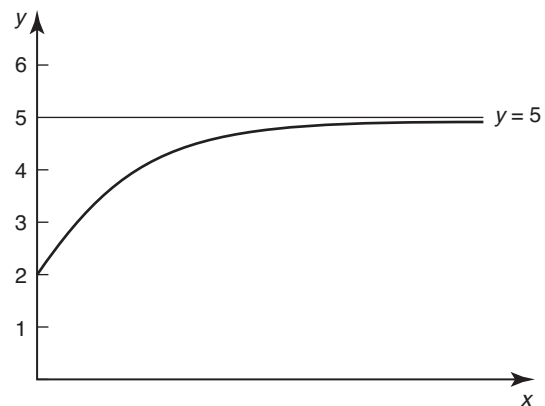


**Preguntas de examen**

- 1 a  $\frac{2}{9} \leq f(x) \leq 486$   
 b 4

- 2 a -5  
 b  $b = 1, c = 30$

- 3 a i



ii (0, 2)

- b Ver gráfica.  
 c Cero.

- 4 a 0,25  
 b 2  
 c  $y = 1,25$

**Unidad 7**

**Ejercicio 7.1.1**

- 1 a 4                      b 6                      c -2  
          d  $2x$   
 2 a 4                      b 8                      c -8  
          d  $4x$   
 3 a 1                      b 2                      c 3  
          d  $x$

**Ejercicio 7.1.2**

- 1 a  $\frac{dy}{dx} = 3x^2$                       b  $\frac{dy}{dx} = 6x$   
          c  $\frac{dy}{dx} = 2x + 2$                       d  $\frac{dy}{dx} = 2x$   
          e  $\frac{dy}{dx} = 3$                       f  $\frac{dy}{dx} = 4x - 1$

2

Función $f(x)$	Función derivada $f'(x)$
$x^2$	$2x$
$2x^2$	$4x$
$\frac{1}{2}x^2$	$x$
$x^2 + x$	$2x + 1$
$x^3$	$3x^2$
$3x^2$	$6x$
$x^2 + 2x$	$2x + 2$
$x^2 - 2$	$2x$
$3x - 3$	$3$
$2x^2 - x + 1$	$4x - 1$

- 3 Si  $f(x) = ax^n$ , entonces  $\frac{dy}{dx} = anx^{n-1}$ .

**Ejercicio 7.1.3**

- 1 a  $4x^3$                       b  $5x^4$                       c  $6x$   
          d  $15x^2$                       e  $18x^2$                       f  $56x^6$   
 2 a  $x^2$                       b  $x^3$                       c  $\frac{1}{2}x$   
          d  $2x^3$                       e  $\frac{6}{5}x^2$                       f  $\frac{2}{3}x^2$

**Ejercicio 7.2.1**

- 1 a  $15x^2$       b  $14x$       c  $24x^5$   
 d  $\frac{1}{2}x$       e  $4x^5$       f  $\frac{15}{4}x^4$   
 g 0      h 6      i 0
- 2 a  $6x + 4$       b  $15x^2 - 4x$   
 c  $30x^2 - x$       d  $18x^2 - 6x + 1$   
 e  $48x^3 - 4x$       f  $x^2 - x + 1$   
 g  $-12x^3 + 8x$       h  $-30x^4 + 12x^3 - 1$   
 i  $-\frac{9}{2}x^5 + 2x^2$
- 3 a  $2x + 1$       b 4      c  $6x + 1$   
 d  $\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$       e  $6x + 3$       f  $6x^2 - 8x$   
 g  $2x + 10$       h  $4x + 7$       i  $3x^2 - 4x - 3$

**Ejercicio 7.2.2**

- 1 a  $-x^{-2}$       b  $-3x^{-4}$       c  $-4x^{-3}$   
 d  $2x^{-3}$       e  $x^{-4}$       f  $2x^{-6}$
- 2 a  $x^{-1}$       b  $2x^{-1}$       c  $3x^{-2}$   
 d  $\frac{2}{3}x^{-3}$       e  $\frac{3}{7}x^{-2}$       f  $\frac{2}{9}x^{-3}$
- 3 a  $-3x^{-2} + 2$       b  $4x - x^{-2}$   
 c  $-3x^{-2} + 2x^{-3} + 2$       d  $-3x^{-4} + 3x^2$   
 e  $-8x^{-5} + 3x^{-4}$       f  $x^{-3} - x^{-4}$

**Ejercicio 7.2.3**

- 1 a  $6t + 1$       b  $6t^2 + 2t$       c  $15t^2 - 2t$   
 d  $-2t^2$       e  $-t^3$       f  $4t^3 + 2t^3$
- 2 a  $-3x^{-2}$       b  $-2t^{-2} - 1$       c  $-2r^{-3} + r^{-2}$   
 d  $-2t^{-5} + 2$       e  $\frac{1}{2} + n^{-4}$       f  $-\frac{4}{5}t^{-3} - 3t^2$
- 3 a  $2x + 4$       b  $1 - 2t$       c  $3t^2$   
 d  $2 - 6r$       e  $x - x^{-2}$       f  $3t^4$
- 4 a  $2t$       b  $4t$   
 c  $-2t^3$       d  $3t^2 - 2 + 4t^3$   
 e  $2t^2 - \frac{4}{3}t + 1$       f  $-9t^4 + \frac{45}{2}t^6 - 4t$

**Ejercicio 7.3.1**

- 1 a 6      b -3      c 0  
 d 0      e  $-\frac{1}{2}y - 5$       f 6
- 2 a  $-\frac{1}{4}$       b -2  
 c  $-3\frac{3}{16}$       d -3  
 e  $3\frac{31}{32}$       f  $-36y - 68$

- 3 a i)  $4\frac{1}{2}$       ii)  $31\frac{1}{2}$       iii) 72  
 iv) 0

b  $\frac{dN}{dt} = 10t - \frac{3}{2}t^2$

- c i)  $8\frac{1}{2}$       ii)  $16\frac{1}{2}$       iii) 6  
 iv) -50

e La gráfica crece durante los primeros 6 o 7 días; por lo tanto, también crece el número de infecciones. Cuando  $t = 10$ , la gráfica está en cero; por lo tanto, el número de infecciones es cero.

f Al principio la tasa de aumento es creciente; es decir, la pendiente de la curva es creciente, positiva. Después de unos 4 días, la tasa comienza a decrecer; es decir, la pendiente de la curva va siendo menos inclinada. Después de 10 días la pendiente es negativa; por lo tanto, la tasa de crecimiento también es negativa.

- 4 a i) 243 m      ii) 2000 m

b  $\frac{dh}{dt} = 60t - 3t^2$

- c i) 108 m/h      ii) 225 m/h      iii) 0 m/h

e La pendiente de la curva muestra la velocidad a la que asciende el globo. Tras 20 horas la gráfica tiene un pico; por lo tanto, la velocidad de ascenso es de 0 m/h.

f La parte de la curva en la que la pendiente es más pronunciada es cuando  $t = 10$  horas, que es cuando el globo asciende más rápidamente.

**Ejercicio 7.3.2**

- 1 a (3, 6)      b (2,5; 19,75)  
 c (2, 10)      d (0, -1)  
 e (3, 15)      f (-5, -14)

2 a  $(1, 4\frac{5}{6})$  y  $(-2, -8\frac{2}{3})$

b  $(-1, -4\frac{1}{3})$  y  $(-3, -9)$

c  $(2, -5\frac{1}{3})$

d  $(1, 4)$  y  $(-\frac{1}{3}, -1\frac{13}{27})$

- 3 a  $\frac{ds}{dt} = 4 + 10t$       b  $\frac{1}{2}$  segundos  
 c 3 segundos      d 57 m

- 4 a  $20^{\circ}\text{C}$                       b  $\frac{dT}{dt} = 24t - 3t^2$   
 c i)  $21^{\circ}\text{C}/\text{min}$   
    ii)  $48^{\circ}\text{C}/\text{min}$   
    iii)  $0^{\circ}\text{C}/\text{min}$   
 d  $t = 2$  o  $6$  minutos        e  $236^{\circ}\text{C}$

**Ejercicio 7.3.3**

- 1 a  $f'(x) = 2x - 3$                 b 1  
    c 1                                d  $y = x - 1$   
    e  $-1$                               f  $y = -x + 3$
- 2 a 4                                 b  $y = 4x - 10$   
    c  $-\frac{1}{4}$                             d  $x + 4y + 6 = 0$
- 3 a  $-4$                               b  $y = -4x - 2$   
    c  $y = \frac{1}{4}x - 2$
- 4 a  $-2x + 2$                       b  $(-6, 10)$   
    c  $(-4, 10)$
- 5 a  $-4$                               b  $y = -4x + 17$         c  $y = 5$   
    d  $N_1: y = \frac{1}{4}x, N_2: x = 2$   
    e  $(2, \frac{1}{2})$
- 6 a  $f'(x) = -x - 1$                 b  $-3$   
    c  $(2, -8)$

**Ejercicio 7.4.1**

- 1 a i)  $f'(x) = 2x$                     ii)  $x > 0$   
    b i)  $f'(x) = 2x - 3$               ii)  $x > \frac{3}{2}$   
    c i)  $f'(x) = -2x + 10$             ii)  $x < 5$   
    d i)  $f'(x) = 3x^2 - 24x + 48$   
       ii)  $x < 4$  y  $x > 4$   
    e i)  $f'(x) = -3x^2 + 25$   
       ii)  $-\frac{5}{\sqrt{3}} < x < \frac{5}{\sqrt{3}}$
- f i)  $f'(x) = x^3 - x$   
    ii)  $-1 < x < 0$  y  $x > 1$
- 2 a  $x < 0$                           b  $x < \frac{3}{2}$                       c  $x < 5$   
    d nunca                          e  $x < -\frac{5}{\sqrt{3}}$  y  $x > \frac{5}{\sqrt{3}}$   
    f  $x < -1$  y  $0 < x < 1$
- 3 a  $f'(x) = x^2 + \frac{1}{3}$

$x^2 \geq 0$  para todos los valores de  $x$ ,  $\rightarrow x^2 + \frac{1}{3} > 0$  para todos los valores de  $x$

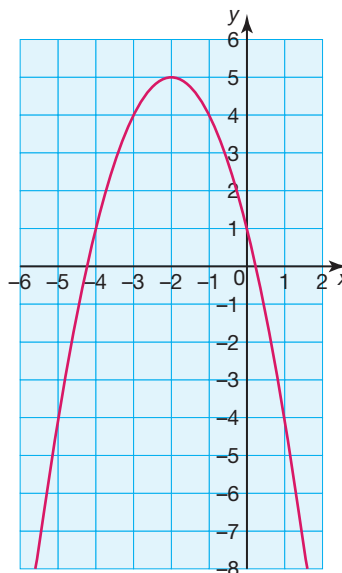
Por lo tanto,  $f(x)$  crece para todos los valores de  $x$ .

- b  $f(x) = x^2 - 1 - x^4 = x^2(1 - x^2) - 1$   
 Cuando  $x < -1$  o  $x > 1 \rightarrow (1 - x^2) < 0$ ; por lo tanto,  $f(x) < 0$ .  
 Cuando  $-1 < x < 1 \rightarrow 0 < x^2(1 - x^2) < 1$ ; por lo tanto,  $f(x) < 0$ .  
 Así  $f(x)$  es decreciente en todos los valores de  $x$ .

4  $k < -\frac{1}{3}$

**Ejercicio 7.5.1**

- 1 a i)  $f'(x) = 2x - 3$         ii)  $(3, 4)$   
    b i)  $f'(x) = 2x + 12$     ii)  $(-6, -1)$   
    c i)  $f'(x) = -2x + 8$     ii)  $(4, 3)$   
    d i)  $f'(x) = -6$         ii) No hay puntos singulares.
- 2 a i)  $f'(x) = 3x^2 - 24x + 48$   
    ii)  $(4, 6)$   
    b i)  $f'(x) = 3x^2 - 12$   
    ii)  $(-2, 16)$  y  $(2, -16)$   
    c i)  $f'(x) = 3x^2 - 6x - 45$   
    ii)  $(-3, 89)$  y  $(5, -167)$   
    d i)  $f'(x) = x^2 + 3x - 4$   
    ii)  $(-4, 13\frac{2}{3})$  y  $(1, -7\frac{1}{6})$
- 3 a i)  $f'(x) = -4 - 2x$   
    ii)  $(-2, 5)$   
    iii)  $(-2, 5)$  es un máximo.  
    iv)  $(0, 1)$   
    v)



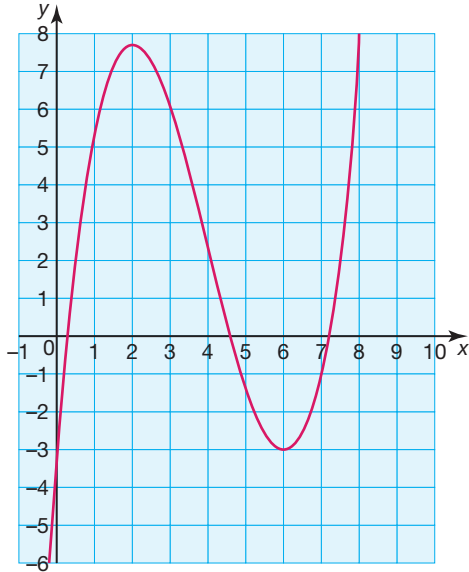
**b i)**  $f'(x) = x^2 - 8x + 12$

**ii)**  $(2, 7\frac{2}{3})$  y  $(6, -3)$

**iii)**  $(2, 7\frac{2}{3})$  es un máximo;  $(6, -3)$  es un mínimo.

**iv)**  $(0, -3)$

**v)**



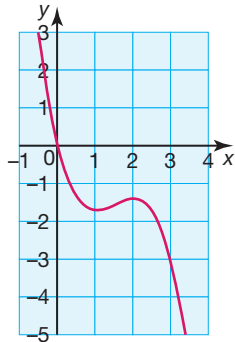
**c i)**  $f'(x) = -2x^2 + 6x - 4$

**ii)**  $(1, -1\frac{2}{3})$  y  $(2, -1\frac{1}{3})$

**iii)**  $(1, -1\frac{2}{3})$  es un mínimo;  $(2, -1\frac{1}{3})$  es un máximo.

**iv)**  $(0, 0)$

**v)**



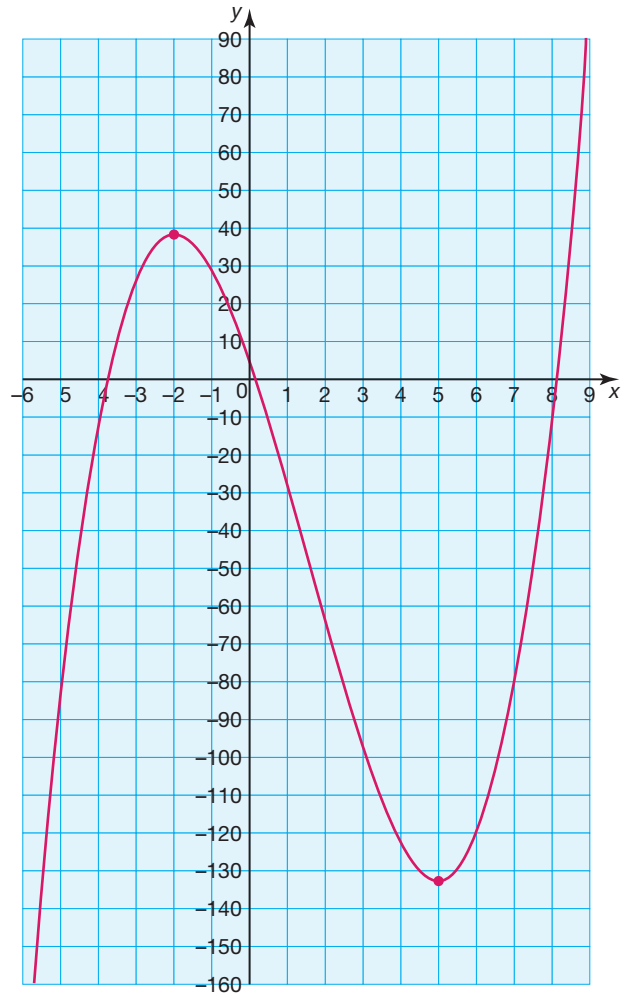
**d i)**  $f'(x) = 3x^2 - 9x - 30$

**ii)**  $(-2, 38)$  y  $(5, -133\frac{1}{2})$

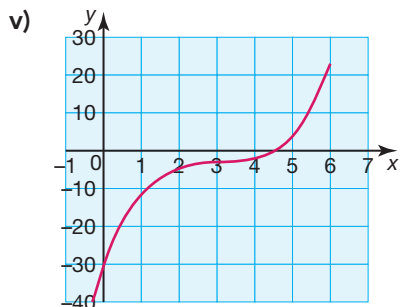
**iii)**  $(-2, 38)$  es un máximo;  $(5, -133\frac{1}{2})$  es un mínimo.

**iv)**  $(0, 4)$

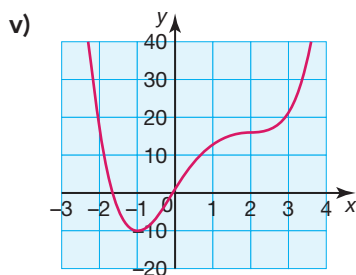
**v)**



- 4 a i)  $f'(x) = 3x^2 - 18x + 27$       ii) (3, -3)  
 iii) (3, -3) es un punto de inflexión.  
 iv) (0, -30)

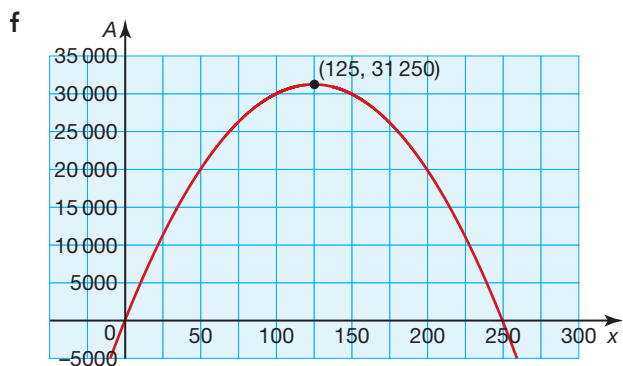


- b i)  $f'(x) = 4x^3 - 12x^2 + 16$   
 ii) (-1, -11) y (2, 16)  
 iii) (-1, -11) es un mínimo; (2, 16) es un punto de inflexión.  
 iv) (0, 0)



**Ejercicio 7.6.1**

- 1 a  $500 - 2x$   
 b  $A = 500x - 2x^2$   
 c  $500 - 4x$   
 d 125 m  
 e 31 250 m<sup>2</sup>



- 2 a 40 \$  
 b  $40 + x$   
 c Por cada  $x$  que aumenta el precio, la venta de teléfonos disminuye  $2x$ .  
 d  $P = (40 + x)(150 - 2x) = 6000 + 70x - 2x^2$   
 e  $70 - 4x$   
 f 17,5  
 g i 117 \$ o 118 \$  
 ii 6612,50 \$

3 a  $h = \frac{1600}{x^2}$

c  $16x - \frac{1600}{x^2}$

d 10 cm

e Cuando  $x = 9$  cm       $\frac{dA}{dx} = -53,5$

Cuando  $x = 11$  cm       $\frac{dA}{dx} = 43,8$

La pendiente pasa de ser negativa a ser positiva; por lo tanto, el punto singular es un mínimo.

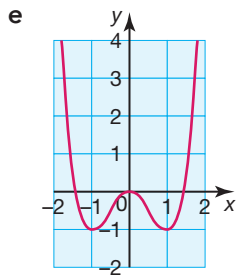
4 b  $V = 858\,387 \text{ cm}^3 = 858\,400 \text{ cm}^3$  (4 c.s.)

**Autoevaluación 1**

- |                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1 a $\frac{dy}{dx} = 3x^2$    | b $\frac{dy}{dx} = 4x - 1$         |
| c $\frac{dy}{dx} = -x + 2$    | d $\frac{dy}{dx} = 2x^2 + 8x - 1$  |
| 2 a $f'(x) = 2x + 2$          | b $f'(x) = 2x - 1$                 |
| c $f'(x) = 2x$                | d $f'(x) = x + 1$                  |
| e $f'(x) = -3x^{-2}$          | f $f'(x) = 1 - 2x^{-2}$            |
| 3 a $f'(1) = 2$               | b $f'(0) = 1$                      |
| c $f'(-\frac{1}{2}) = 9$      | d $f'(\frac{1}{4}) = 5\frac{1}{2}$ |
| 4 a $-\frac{1}{2}$            | b -1                               |
| c $-\frac{1}{9}$              | d $-\frac{2}{11}$                  |
| 5 a $v = \frac{ds}{dt} = 10t$ | b $v = 30$ m/s                     |
| c i) 4,2 segundos             | ii) 88,2 m                         |

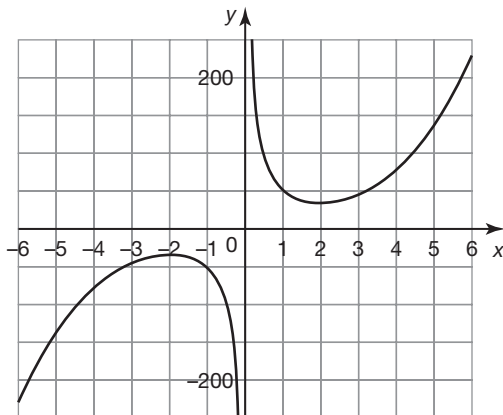
**Autoevaluación 2**

- 1 a  $f'(x) = 3x^2 + 2x$   
 b  $P\left(-\frac{2}{3}, -\frac{23}{27}\right)$   
 c  $Q(0, -1)$   
 d  $P$  es un máximo y  $Q$  es un mínimo.
- 2 a Al sustituir  $(1, 1)$  en la ecuación se obtiene  
 $1 = 1^3 - 1^2 + 1 \rightarrow 1 = 1$   
 b 2  
 c  $y = 2x - 1$   
 d  $x + 2y - 3 = 0$
- 3 a  $f'(x) = 2x - 4$   
 b  $x < 2$
- 4 a  $f'(x) = 4x^3 - 4x$   
 b  $(0, 0), (1, -1)$  y  $(-1, -1)$   
 c  $(0, 0)$  es un máximo;  $(1, -1)$  y  $(-1, -1)$  son ambos mínimos.  
 d i)  $(0, 0)$   
 ii)  $(0, 0), (\sqrt{2}, 0)$  y  $(-\sqrt{2}, 0)$



**Preguntas de examen**

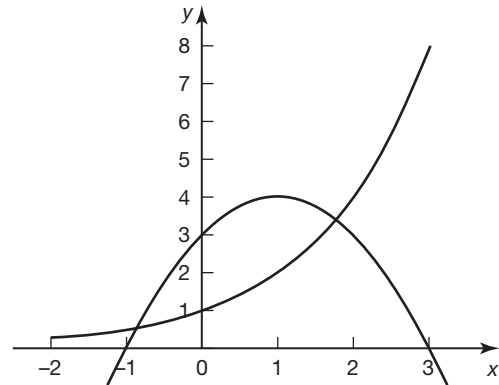
- 1 a  $4x + 1$       b  $-11$       c  $-\frac{1}{4}$
- 2 a 32
- b



- c  $3x^2 - \frac{48}{x^2}$   
 d 0  
 e  $(-2, -32)$   
 f  $\{y \geq 32\} \cap \{y \leq -32\}$   
 g  $-45$   
 h  $-1$

**3 Parte A**

a c



- b  $y = 0$   
 d  $x = -0,857$  o  $x = 1,77$   
 e 4  
 f  $f'(x) = 2 - 2x$   
 En un máximo:  $2 - 2x = 0$   
 $x = 1$   
 $f(1) = 3 + 2 \times 1 - 1^2 = 4$

**Parte B**

- a  $4p + 2q = -6$  o  $2p + 9q = -3$   
 b i  $2px + q$       ii  $4p + q = 1$   
 c  $p = 2, q = -7$