

# Números racionales e irracionales

# 1

## PUNTO DE PARTIDA

### Página 7

$$\text{China} \rightarrow \frac{1}{3} \cdot 476 = 158,67 \text{ millones de toneladas.}$$

$$\text{India} \rightarrow \frac{1}{5} \cdot 476 = 95,2 \text{ millones de toneladas.}$$

$$\text{Indonesia} \rightarrow \frac{1}{3} \cdot 95,2 = 31,73 \text{ millones de toneladas.}$$

## ACTIVIDADES

### 1. Página 8

$$\text{Arturo} \rightarrow \frac{2}{5} \cdot 80 = 32 \text{ puertas} \qquad \text{Celia} \rightarrow \frac{1}{2} \cdot 80 = 40 \text{ puertas}$$

$$80 - (40 + 32) = 8 \text{ puertas quedarán para terminar el encargo.}$$

### 2. Página 8

$$\text{a) m.c.m (5, 7) = 35} \rightarrow \frac{8}{5} = \frac{56}{35} \qquad \frac{3}{7} = \frac{15}{35} \rightarrow \frac{8}{5} > \frac{3}{7}$$

$$\text{b) m.c.m (3, 4) = 12} \rightarrow \frac{2}{3} = \frac{8}{12} \qquad \frac{7}{4} = \frac{21}{12} \rightarrow \frac{2}{3} < \frac{7}{4}$$

$$\text{c) m.c.m (9, 8) = 72} \rightarrow \frac{2}{9} = \frac{16}{72} \qquad \frac{1}{8} = \frac{9}{72} \rightarrow \frac{2}{9} > \frac{1}{8}$$

$$\text{d) m.c.m (18, 12) = 36} \rightarrow \frac{13}{18} = \frac{26}{36} \qquad \frac{5}{12} = \frac{15}{36} \rightarrow \frac{13}{18} > \frac{5}{12}$$

### 3. Página 9

$$\text{a) } \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2+1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\text{b) } \frac{2}{3} - \frac{4}{9} = \frac{6-4}{9} = \frac{2}{9}$$

$$\text{c) } \frac{1}{8} + \frac{3}{4} - \frac{6}{5} = \frac{5+30-48}{40} = -\frac{13}{40}$$

$$\text{d) } \left(\frac{4}{3} + \frac{2}{5}\right) - \left(\frac{1}{6} + \frac{5}{3}\right) = \frac{40+12-5-50}{30} = -\frac{3}{30} = -\frac{1}{10}$$

### 4. Página 9

$$\text{a) } \frac{2}{7} \cdot \left(\frac{1}{4} - \frac{3}{5}\right) + 1 = \frac{2}{7} \cdot \left(\frac{5-12}{20}\right) + 1 = \frac{2 \cdot (-7)}{140} + 1 = -\frac{1}{10} + \frac{10}{10} = \frac{9}{10}$$

$$\text{b) } \left(\frac{7}{5} + \frac{1}{3}\right) \cdot \frac{13}{5} - \frac{4}{3} = \left(\frac{21+5}{15}\right) \cdot \frac{13}{5} - \frac{4}{3} = \frac{26}{15} \cdot \frac{13}{5} - \frac{4}{3} = \frac{26 \cdot 13}{15 \cdot 5} - \frac{4}{3} = \frac{2}{3} - \frac{4}{3} = -\frac{2}{3}$$

## Números racionales e irracionales

### 5. Página 10

a)  $\frac{8}{100} = 0,08$                       c)  $\frac{965}{100000} = 0,00965$   
b)  $\frac{1427}{1000} = 1,427$                       d)  $\frac{57}{10} = 5,7$

### 6. Página 10

a)  $\frac{9}{5} = 1,8 \rightarrow$  Decimal exacto.  
b)  $\frac{11}{6} = 1,8\bar{3} \rightarrow$  Decimal periódico mixto.  
c)  $\frac{2}{3} = 0,6\bar{6} \rightarrow$  Decimal periódico puro.  
d)  $\frac{8}{11} = 0,7\bar{2} \rightarrow$  Decimal periódico puro.

### 7. Página 10

a)  $0,245 = \frac{245}{1000} = \frac{49}{200}$                       c)  $0,0016 = \frac{16}{10000} = \frac{1}{625}$   
b)  $53,47 = \frac{5347}{100}$                       d)  $3,2 = \frac{32}{10} = \frac{16}{5}$

### 8. Página 10

Ramos de 10 €:	$\frac{10}{12} = 0,8\bar{3} \rightarrow$ Decimal periódico mixto	El precio de una flor es 0,83 €.
Ramos de 14 €:	$\frac{14}{16} = 0,875 \rightarrow$ Decimal exacto	El precio de una flor es 0,88 €.
Ramos de 19 €:	$\frac{19}{22} = 0,8\bar{6}3 \rightarrow$ Decimal periódico mixto.	El precio de una flor es 0,86 €.

### 9. Página 11

Enteros:  $\frac{6}{2}$     19     $\sqrt{16}$

Racionales (no enteros):  $\frac{7}{4}$      $0,1\bar{2}$      $56,2\bar{1}$      $\frac{11}{7}$      $3,22\bar{5}67$      $\frac{22}{3}$

Irracionales: 2,1234567891011...     $\sqrt{21}$

### 10. Página 11

- a) 2,449489743... es irracional.  
b) 3,16227766... es irracional.  
c) 5,2487524875... =  $5,2\bar{4}875$  es racional.  
d) 0,151515... =  $0,1\bar{5}$  es racional.

**11. Página 12**

	Truncamiento	Redondeo
1,234	1,23	1,23
82,745	82,74	82,75
9,007	9,00	9,01
15,107	15,10	15,11
3,555	3,55	3,56
8,5292	8,52	8,53

**12. Página 12**

$$51,65 \rightarrow 51 \quad 62,75 \rightarrow 62 \quad 81,82 \rightarrow 81 \quad 53,85 \rightarrow 53$$

$51 + 62 + 81 + 53 = 247 \text{ kg}$  → En todos los casos, las aproximaciones son menores que los valores dados. Por tanto, no se sabe con certeza si es posible subir al ascensor.

$51,65 + 62,75 + 81,82 + 53,85 = 250,07 \text{ kg}$  → Sin utilizar aproximaciones se observa que no deberían subir.

**13. Página 12**

$$0,66 \text{ £} \xrightarrow{\text{Redondeo a las décimas}} 0,7 \text{ £}$$

$$49,5 : 0,7 = 70,71 \text{ €}$$

$$49,5 : 0,66 = 75 \text{ €}$$

No resulta útil hacer la estimación, ya que considera que se gasta menos dinero del real.

**14. Página 13**

$$\frac{1}{8} = 0,125 \text{ metros miden los trozos realmente.}$$

$$E_a = |0,125 - 0,12| = 0,005 \quad E_r = \frac{0,005}{0,125} = 0,04$$

**15. Página 13**

Oscar cree que su velocidad ha sido un 3% mayor que la real. Por tanto,

97% de 27 =  $0,97 \cdot 27 = 26,19 \text{ km/h}$  es la velocidad a la que se ha desplazado.

**16. Página 13**

$$\frac{125}{11} = 11,3\overline{6} \rightarrow \text{Julia ha tomado } 11,36 \text{ ml de jarabe cada día, aproximadamente.}$$

$$E_a = |10 - 11,36| = 1,36 \quad E_r = \frac{1,36}{10} = 0,136 \rightarrow \text{Julia ha cometido un error relativo del } 13,6\%.$$

**17. Página 13**

$$E_a = |\sqrt{2} - 1,4| = 0,0142136$$

$$E_r = \frac{0,0142136}{\sqrt{2}} = 0,01005$$

## Números racionales e irracionales

### 18. Página 14

$$a) \left(-\frac{5}{2}\right)^4 = \frac{5^4}{2^4} = \frac{625}{16}$$

$$c) \left(-\frac{3}{7}\right)^5 = -\frac{3^5}{7^5} = -\frac{243}{16807}$$

$$b) \left(\frac{2}{3}\right)^6 = \frac{2^6}{3^6} = \frac{64}{729}$$

$$d) \left(\frac{1}{5}\right)^3 = \frac{1^3}{5^3} = \frac{1}{125}$$

### 19. Página 14

$$a) \left(-\frac{8}{3}\right)^0 = 1$$

$$c) \left(-\frac{1}{7}\right)^{-4} = (-7)^4 = 7^4 = 2401$$

$$b) \left(\frac{3}{2}\right)^{-5} = \frac{2^5}{3^5} = \frac{32}{243}$$

$$d) \left(\frac{1}{5}\right)^{-1} = 5$$

### 20. Página 15

$$a) \left(\frac{3}{8}\right)^9 : \left(\frac{3}{8}\right)^5 = \left(\frac{3}{8}\right)^4 = \frac{3^4}{8^4}$$

$$d) \left(\left(\frac{4}{5}\right)^3\right)^8 = \left(\frac{4}{5}\right)^{24} = \frac{4^{24}}{5^{24}}$$

$$b) \left(-\frac{3}{2}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^6 = \left(\frac{3}{2}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^6 = \left(\frac{3}{2}\right)^{10} = \frac{3^{10}}{2^{10}}$$

$$e) \left(\frac{2}{7}\right)^{10} \cdot \left(\frac{2}{7}\right)^4 : \left(\frac{2}{7}\right)^{12} = \left(\frac{2}{7}\right)^{10+4-12} = \frac{2^2}{7^2}$$

$$c) \left(-\frac{5}{6}\right)^3 \cdot \left(-\frac{5}{6}\right)^{-2} = \left(-\frac{5}{6}\right)^{3+(-2)} = -\frac{5}{6}$$

$$f) \left(\left(\frac{4}{3}\right)^4\right)^{-3} : \left(\frac{4}{3}\right)^7 = \left(\frac{4}{3}\right)^{-12} : \left(\frac{4}{3}\right)^7 = \left(\frac{4}{3}\right)^{-19} = \frac{3^{19}}{4^{19}}$$

### 21. Página 15

$$a) \left(\frac{11}{7}\right)^4 : \left(\frac{11}{7}\right)^5 = \left(\frac{11}{7}\right)^{-1} = \frac{7}{11}$$

$$d) \left(\frac{1}{6}\right)^{-7} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^{16} : \left(\frac{1}{6}\right)^{10} = \left(\frac{1}{6}\right)^{-7+16-10} = \left(\frac{1}{6}\right)^{-1} = 6$$

$$b) \left(\frac{3}{10}\right)^{-7} \cdot \left(\frac{3}{10}\right)^{-1} = \left(\frac{3}{10}\right)^{-8} = \frac{10^8}{3^8}$$

$$e) \left(\left(\frac{3}{4}\right)^{-4}\right)^{-2} : \left(\frac{3}{4}\right)^5 = \left(\frac{3}{4}\right)^8 : \left(\frac{3}{4}\right)^5 = \left(\frac{3}{4}\right)^3 = \frac{3^3}{4^3}$$

$$c) \left(\frac{2}{3}\right)^3 : \left(\frac{2}{3}\right)^{-3} = \left(\frac{2}{3}\right)^6 = \frac{2^6}{3^6}$$

$$f) \frac{7}{2} : \left(\frac{7}{2}\right)^5 \cdot \left(\frac{7}{2}\right)^2 = \left(\frac{7}{2}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{7}{2}\right)^2 = \left(\frac{7}{2}\right)^{-2} = \frac{2^2}{7^2}$$

### 22. Página 16

$$a) 83\,400\,000\,000\,000\,000 = 8,34 \cdot 10^{16}$$

$$b) 51\,270\,000\,000\,000 = 5,127 \cdot 10^{13}$$

$$c) 0,0000000000000000965 = 9,65 \cdot 10^{-17}$$

$$d) 0,0000000001846 = 1,846 \cdot 10^{-10}$$

$$e) 9\,170\,000\,000 = 9,17 \cdot 10^9$$

$$f) 0,0000000000000000000524 = 5,24 \cdot 10^{-20}$$

### 23. Página 16

$$a) 4,8 \cdot 10^{12} = 4\,800\,000\,000\,000$$

$$d) 9,14 \cdot 10^{11} = 914\,000\,000\,000$$

$$b) 5,42 \cdot 10^{-9} = 0,00000000542$$

$$e) 7,6 \cdot 10^{-10} = 0,00000000076$$

$$c) -3,7 \cdot 10^{-6} = -0,0000037$$

$$f) 1,496 \cdot 10^7 = 14\,960\,000$$

## 24. Página 17

- a)  $(4 \cdot 10^{-7}) \cdot (6,3 \cdot 10^{12}) = 25,2 \cdot 10^5 = 2,52 \cdot 10^6$   
 b)  $(7,82 \cdot 10^5) \cdot (9,16 \cdot 10^4) = 71,6312 \cdot 10^9 = 7,16312 \cdot 10^{10}$   
 c)  $(1,59 \cdot 10^{17}) : (4,97 \cdot 10^{13}) = 0,32 \cdot 10^4 = 3,2 \cdot 10^3$   
 d)  $(2,23 \cdot 10^{-8}) \cdot (6,42 \cdot 10^5) = 14,3166 \cdot 10^{-3} = 1,43166 \cdot 10^{-2}$   
 e)  $(6,023 \cdot 10^{13}) : (7,02 \cdot 10^{19}) = 0,858 \cdot 10^{-6} = 8,58 \cdot 10^{-7}$   
 f)  $(1,354 \cdot 10^{-5}) : (9,43 \cdot 10^{-8}) = 0,1436 \cdot 10^3 = 1,436 \cdot 10^2$   
 g)  $(1,22 \cdot 10^{-3}) \cdot (4,2 \cdot 10^{-5}) = 5,124 \cdot 10^{-8}$   
 h)  $(5,39 \cdot 10^{-12}) : (5,45 \cdot 10^{-6}) = 0,99899 \cdot 10^{-6} = 9,9899 \cdot 10^{-7}$

## 25. Página 17

- Hombre:  $(4,7 \cdot 10^6) \cdot 10^6 = 4,7 \cdot 10^{12}$  glóbulos rojos por litro.  
 $(6,1 \cdot 10^6) \cdot 10^6 = 6,1 \cdot 10^{12}$  glóbulos rojos por litro.
- Mujer:  $(4,2 \cdot 10^6) \cdot 10^6 = 4,2 \cdot 10^{12}$  glóbulos rojos por litro.  
 $(5,4 \cdot 10^6) \cdot 10^6 = 5,4 \cdot 10^{12}$  glóbulos rojos por litro.

Para un hombre con 5,5 litros de sangre en el cuerpo, las cantidades mínima y máxima son:

$$5,5 \cdot (4,7 \cdot 10^{12}) = 25,85 \cdot 10^{12} = 2,585 \cdot 10^{13} \text{ glóbulos rojos en total.}$$

$$5,5 \cdot (6,1 \cdot 10^{12}) = 33,55 \cdot 10^{12} = 3,355 \cdot 10^{13} \text{ glóbulos rojos en total.}$$

Para una mujer con 5,5 litros de sangre en el cuerpo, las cantidades mínima y máxima son:

$$5,5 \cdot (4,2 \cdot 10^{12}) = 23,1 \cdot 10^{12} = 2,31 \cdot 10^{13} \text{ glóbulos rojos en total.}$$

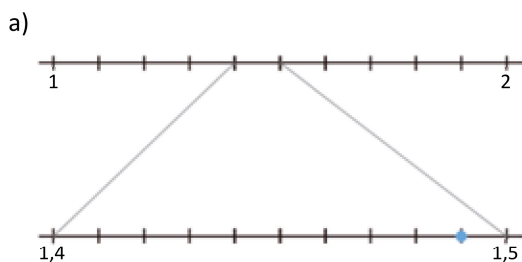
$$5,5 \cdot (5,4 \cdot 10^{12}) = 29,7 \cdot 10^{12} = 2,97 \cdot 10^{13} \text{ glóbulos rojos en total.}$$

## 26. Página 18

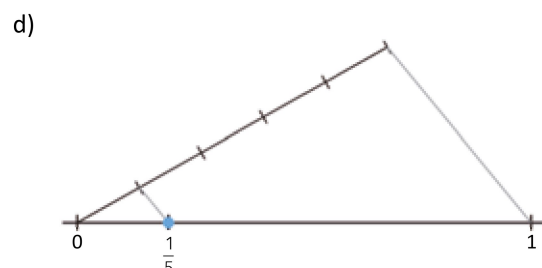
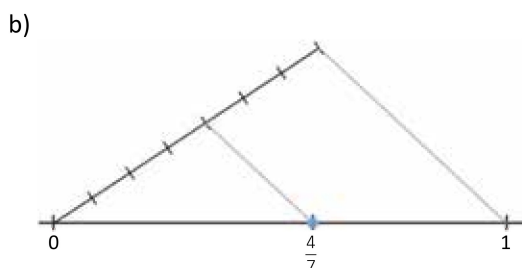
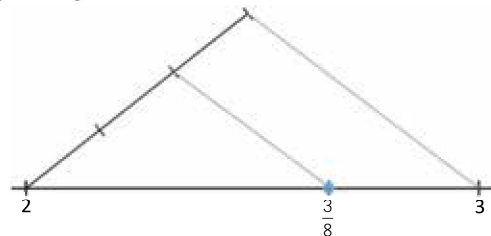
Racionales:  $4,59 \quad \frac{-9}{8} \quad 0 \quad -5 \quad 8,4312 \quad 5 \cdot 10^{-4}$

Reales:  $4,59 \quad \sqrt{7} \quad \frac{-9}{8} \quad 0 \quad - \quad 8,4312 \quad 5 \cdot 10^{-4}$

## 27. Página 18



c)  $\frac{8}{3} = 2 + \frac{2}{3}$



## 28. Página 18

Representa  $\frac{3}{6}$

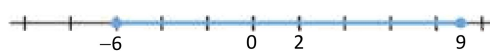
Representa  $4 + \frac{5}{8} = \frac{37}{8}$

## 29. Página 19

a)  $[-5, 2)$



c)  $[-6, 9]$



b)  $(1, 8]$



d)  $(0, 7)$



## 30. Página 19

$[-3, 1]$      $[-1, 5)$      $(-4, -1)$      $(-2, 2]$

## ACTIVIDADES FINALES

### 31. Página 20

a)  $\frac{3}{4} \cdot 12 = 9$  litros

d)  $\frac{3}{5} \cdot 100 = 60$  €

b)  $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 24 = \frac{1}{4} \cdot 24 = 6$  horas

e)  $\frac{2100}{7} = 300$

c)  $\frac{160 \cdot 3}{8} = 60$

### 32. Página 20

a) m.c.m (5, 3) = 15  $\rightarrow \frac{3}{5} = \frac{9}{15}$      $\frac{8}{3} = \frac{40}{15} \rightarrow \frac{8}{3} > \frac{3}{5}$

b) m.c.m (4, 7) = 28  $\rightarrow \frac{1}{4} = \frac{7}{28}$      $\frac{9}{7} = \frac{36}{28} \rightarrow \frac{9}{7} > \frac{1}{4}$

c) m.c.m (3, 7) = 21  $\rightarrow \frac{7}{3} = \frac{49}{21}$      $\frac{6}{7} = \frac{18}{21} \rightarrow \frac{7}{3} > \frac{6}{7}$

d) m.c.m (3, 5) = 15  $\rightarrow \frac{11}{3} = \frac{55}{15}$      $\frac{4}{5} = \frac{12}{15} \rightarrow \frac{11}{3} > \frac{4}{5}$

e) m.c.m (9, 6) = 18  $\rightarrow \frac{4}{9} = \frac{8}{18}$      $\frac{13}{6} = \frac{39}{18} \rightarrow \frac{13}{6} > \frac{4}{9}$

f) m.c.m (11, 2) = 22  $\rightarrow \frac{21}{11} = \frac{42}{22}$      $\frac{5}{2} = \frac{55}{22} \rightarrow \frac{21}{11} < \frac{5}{2}$

### 33. Página 20

a)  $\frac{4}{9} \rightarrow$  Es irreducible.

c)  $\frac{16}{48} = \frac{1}{3}$

e)  $\frac{15}{24} = \frac{5}{8}$

b)  $\frac{9}{81} = \frac{1}{9}$

d)  $\frac{7}{21} = \frac{1}{3}$

f)  $\frac{15}{25} = \frac{3}{5}$

**34. Página 20**

$$A_{\text{Total}} = 50 \cdot 30 = 1\,500 \text{ cm}^2$$

$$\text{Verde: } \frac{1}{3} \cdot 1\,500 = 500 \text{ cm}^2$$

$$\text{Amarillo: } \frac{2}{5} \cdot 1\,500 = 600 \text{ cm}^2$$

$$\text{Azul: } 1\,500 - (500 + 600) = 400 \text{ cm}^2$$

$$\frac{400}{1\,500} = \frac{4}{15} \text{ es la fracción que representa la superficie pintada de azul.}$$

**35. Página 20**

$$\text{Barítonos: } \frac{1}{5} \cdot 60 = 12$$

$$\text{Sopranos: } \frac{1}{3} \cdot 60 = 20$$

$$\text{Contraltos: } \frac{1}{4} \cdot 60 = 15$$

$$\text{Tenores: } 60 - (12 + 20 + 15) = 13$$

Así,  $\frac{13}{60}$  es la fracción que representan los tenores.

**36. Página 20**

$$\frac{84 \cdot 4}{3} = 112 \text{ litros caben en el acuario.}$$

**37. Página 20**

$$\text{a) } \frac{3}{7} + \frac{5}{7} - \frac{1}{7} = \frac{7}{7} = 1$$

$$\text{b) } \frac{25}{3} + \frac{1}{6} + \frac{2}{9} = \frac{150 + 3 + 4}{18} = \frac{157}{18}$$

$$\text{c) } \frac{15}{8} - \left( \frac{3}{4} + \frac{1}{8} \right) = \frac{15}{8} - \frac{3}{4} - \frac{1}{8} = \frac{15 - 6 - 1}{8} = \frac{8}{8} = 1$$

$$\text{d) } \left( 1 + \frac{7}{5} \right) - \left( \frac{2}{3} - \frac{11}{6} \right) = \frac{12}{5} + \frac{7}{5} = \frac{72 + 35}{30} = \frac{107}{30}$$

$$\text{e) } \frac{4}{3} + \frac{7}{9} - \frac{5}{6} - \frac{1}{3} = \frac{24 + 14 - 15 - 6}{18} = \frac{17}{18}$$

$$\text{f) } \frac{7}{12} - \left( \frac{1}{16} + \frac{3}{24} \right) = \frac{7}{12} - \frac{1}{16} - \frac{3}{24} = \frac{28 - 3 - 6}{48} = \frac{19}{48}$$

**38. Página 20**

$$\text{a) } \frac{4}{5} \cdot \frac{15}{8} \cdot \frac{10}{6} = \frac{5}{2}$$

$$\text{b) } \frac{8}{9} \cdot \frac{12}{15} = \frac{10}{9}$$

$$\text{c) } \left( \frac{6}{5} \cdot \frac{15}{4} \right) \cdot \frac{18}{24} = \frac{9}{2} \cdot \frac{18}{24} = 6$$

$$\text{d) } \frac{5}{6} \cdot \left( \frac{1}{8} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{9} \right) = \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{30} = 25$$

## 39. Página 20

- a)  $\left(\frac{5}{4} - \frac{1}{5}\right) \cdot \left(\frac{2}{7} + \frac{1}{4}\right) = \frac{25-4}{20} \cdot \frac{8+7}{28} = \frac{21}{20} \cdot \frac{15}{28} = \frac{9}{16}$
- b)  $\left(1 - \frac{9}{5}\right) \cdot \left(\frac{7}{6} - 2\right) : \left(\frac{4}{3} + \frac{1}{5}\right) = -\frac{4}{5} \cdot \left(-\frac{5}{6}\right) : \frac{23}{15} = \frac{2}{3} : \frac{23}{15} = \frac{10}{23}$
- c)  $\left(\frac{3}{7} + \frac{1}{3} - \frac{6}{5} - 1\right) : \left(\frac{20}{7} - 5\right) = \frac{45+35-126-105}{105} \cdot \frac{20-35}{7} = -\frac{151}{105} \cdot \left(-\frac{15}{7}\right) = \frac{151}{49}$
- d)  $\left(\frac{1}{8} - \frac{12}{5} + \frac{3}{2}\right) \cdot \left(\frac{15}{4} - \frac{1}{3}\right) : \left(1 - \frac{1}{30}\right) = \frac{5-96+60}{40} \cdot \frac{45-4}{12} : \frac{29}{30} = -\frac{31}{40} \cdot \frac{41}{12} : \frac{29}{30} = -\frac{1271}{480} \cdot \frac{29}{30} = -\frac{1271}{464}$
- e)  $\left(2 + \frac{4}{3}\right) \cdot \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{2}\right) : \left(1 - \frac{1}{5}\right) \cdot \left(\frac{3}{8} - 1\right) = \frac{10}{3} \cdot \frac{1}{4} : \frac{4}{5} \cdot \left(-\frac{5}{8}\right) = \frac{5}{6} : \frac{4}{5} \cdot \left(-\frac{5}{8}\right) = \frac{25}{24} \cdot \left(-\frac{5}{8}\right) = -\frac{125}{192}$
- f)  $1 - \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{2} - \left(\frac{2}{3} - \frac{3}{4}\right) : \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{6}\right) = 1 - \frac{3}{5} - \left(-\frac{1}{12}\right) : \frac{1}{30} = 1 - \frac{3}{5} + \frac{5}{2} = \frac{29}{10}$
- g)  $\left(1 + \frac{\frac{2}{3} - \frac{1}{4}}{1 + \frac{1}{2}}\right) : \left(\frac{\frac{4}{3} + 3}{2} - 2\right) = \left(1 + \frac{\frac{5}{12}}{\frac{3}{2}}\right) : \left(\frac{\frac{13}{3}}{2} - 2\right) = \left(1 + \frac{5}{18}\right) : \left(\frac{13}{6} - 2\right) = \frac{23}{18} : \frac{1}{6} = \frac{23}{3}$
- h)  $\frac{\left(\frac{3}{4} - \frac{5}{6}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{3}\right)}{\frac{2}{2+1} - \frac{3}{1-\frac{1}{2}}} = \frac{\left(-\frac{1}{12}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right)}{\frac{5}{5} - \frac{3}{1-\frac{1}{2}}} = \frac{-\frac{1}{18}}{1 - \frac{3}{\frac{1}{2}}} = \frac{-\frac{1}{18}}{-\frac{7}{3}} = \frac{1}{42}$

## 40. Página 21

- a)  $\frac{7}{6} = 1,1\bar{6} \rightarrow$  Decimal periódico mixto.      c)  $\frac{8}{9} = 0,8\bar{8} \rightarrow$  Decimal periódico puro.
- b)  $\frac{13}{5} = 2,6 \rightarrow$  Decimal exacto.      d)  $\frac{15}{8} = 1,875 \rightarrow$  Decimal exacto.

## 41. Página 21

- a)  $\frac{1327}{100000} = 0,01327$       c)  $\frac{586}{1000} = 0,586$
- b)  $\frac{47625}{10000000} = 0,0047625$       d)  $\frac{495}{100} = 4,95$

## 42. Página 21

- a)  $76,94 = \frac{7694}{100} = \frac{3847}{50}$
- b)  $1,585 = \frac{1585}{1000} = \frac{317}{200}$
- c)  $928,46 = \frac{92846}{100} = \frac{46423}{50}$
- d)  $0,0054 = \frac{54}{10000} = \frac{27}{5000}$



## 43. Página 21

$$\frac{1}{5} \text{ de } 1 \ell = 0,2 \ell = 200 \text{ ml} \quad \frac{2}{7} \text{ de } 1 \ell = 0,286 \ell = 286 \text{ ml} \quad \frac{3}{8} \text{ de } 1 \ell = 0,375 \ell = 375 \text{ ml}$$

$$\frac{1}{5} + \frac{2}{7} + \frac{3}{8} = \frac{56 + 80 + 105}{280} = \frac{241}{280} < 1 \rightarrow \text{Miguel no supera el máximo permitido.}$$

## 44. Página 21

$$12 \cdot \frac{1}{3} + 22 \cdot \frac{1}{5} + 7 \cdot \frac{1}{2} = 4 + \frac{22}{5} + \frac{7}{2} = \frac{40 + 44 + 35}{10} = \frac{119}{10} = 11,9 \text{ litros de refresco tienen almacenados.}$$

## 45. Página 21

$$\text{a) } \frac{1}{3} = 0,3\bar{3} \rightarrow \text{Decimal periódico puro.} \quad \text{c) } \frac{11}{6} = 1,8\bar{3} \rightarrow \text{Decimal periódico mixto.}$$

$$\text{b) } \frac{7}{5} = 1,4 \rightarrow \text{Decimal exacto.} \quad \text{d) } \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,866025\dots \rightarrow \text{Irracional.}$$

## 46. Página 21

$$7,254254254\dots = 7,2\overline{54} \text{ es racional.} \quad 18,01964782\dots \text{ es irracional.} \quad 3,47 \text{ es racional.}$$

$$1,5666666\dots = 1,5\overline{6} \text{ es racional.} \quad 6,44444444\dots = 6,\overline{4} \text{ es racional.} \quad \sqrt{7} \text{ es irracional.}$$

## 47. Página 21

- a) 8,010203... es irracional.  $\rightarrow$  8,010203**04050**...
- b) 64,505050... es racional  $\rightarrow$  64,505050**50505**...
- c) 0,94521521... es racional  $\rightarrow$  0,94521521**52152**...
- d) 30,30313233... es irracional  $\rightarrow$  30,30313233**34353**...
- e) 7,818181... es racional  $\rightarrow$  7,818181**81818**...
- f) 5,10231023... es racional  $\rightarrow$  5,10231023**10231**...
- g) 3,203203203... es racional  $\rightarrow$  3,203203203**20320**...
- h) 1,85479325014... es irracional  $\rightarrow$  1,85479325014**12345**...
- i) 0,71247124... es racional  $\rightarrow$  0,71247124**71247**...
- j) 1,61803398... es irracional  $\rightarrow$  1,61803398**01234**...

## 48. Página 21

$$7,585 \rightarrow 7,59 \quad 6,9423 \rightarrow 6,94 \quad 1,452 \rightarrow 1,45$$

$$0,967 \rightarrow 0,97 \quad 3,558 \rightarrow 3,56$$

## 49. Página 21

$$9,47 \rightarrow 9,4 \quad 8,25 \rightarrow 8,2 \quad 6,321 \rightarrow 6,3 \quad 5,942 \rightarrow 5,9 \quad 0,273 \rightarrow 0,2$$

## Números racionales e irracionales

### 50. Página 21

$$\text{Media} = \frac{1,92 + 1,97 + 1,95 + 2,05 + 2,01 + 1,89}{6} = 1,965$$

$$1,965 \xrightarrow{\text{Redondeo}} 2 \quad E_a = |1,965 - 2| = 0,035 \quad E_r = \frac{0,035}{1,965} = 0,0178$$

$$1,965 \xrightarrow{\text{Truncamiento}} 1,9 \quad E_a = |1,965 - 1,9| = 0,065 \quad E_r = \frac{0,065}{1,965} = 0,033$$

Será más exacta la media redondeada, porque se comente menor error relativo.

### 51. Página 21

$$8,59 + 12,98 + 9,87 + 18,67 = 50,11$$

$$50,11 \xrightarrow{\text{Truncamiento a la décima}} 50,1$$

Por tanto, el repartidor se quedará sin gasolina.

### 52. Página 21

$$50,11 \xrightarrow{\text{Truncamiento a la décima}} 50,1$$

$$E_a = |50,11 - 50,1| = 0,01 \quad E_r = \frac{0,01}{50,11} = 0,0002$$

### 53. Página 21

$$\text{a) } 1,86 \rightarrow 1,9 \quad E_a = |1,86 - 1,9| = 0,04 \quad E_r = \frac{0,04}{1,86} = 0,0215$$

$$\text{b) } \pi \rightarrow 3,14 \quad E_a = |\pi - 3,14| = 0,00159 \quad E_r = \frac{0,00159}{\pi} = 0,000506$$

$$\text{c) } \frac{17}{3} \rightarrow 5,6 \quad E_a = \left| \frac{17}{3} - 5,6 \right| = 0,0667 \quad E_r = \frac{0,0667}{\frac{17}{3}} = 0,01176$$

$$\text{d) } 1857,26 \rightarrow 1857 \quad E_a = |1857,26 - 1857| = 0,26 \quad E_r = \frac{0,26}{1857,26} = 0,00014$$

$$\text{e) } \sqrt{3} \rightarrow 1,73 \quad E_a = |\sqrt{3} - 1,73| = 0,00205 \quad E_r = \frac{0,00205}{\sqrt{3}} = 0,00118$$

$$\text{f) } \frac{8}{9} \rightarrow 0,89 \quad E_a = \left| \frac{8}{9} - 0,89 \right| = 0,00111 \quad E_r = \frac{0,00111}{\frac{8}{9}} = 0,00125$$

### 54. Página 22

$$150 \rightarrow 150,92 \quad E_a = |150 - 150,92| = 0,92 \quad E_r = \frac{0,92}{150} = 0,00613$$

$$150 \rightarrow 149,86 \quad E_a = |150 - 149,86| = 0,14 \quad E_r = \frac{0,14}{150} = 0,000933$$

$$150 \rightarrow 150,07 \quad E_a = |150 - 150,07| = 0,07 \quad E_r = \frac{0,07}{150} = 0,000467$$

## 55. Página 22

$$25\% \text{ de } 72 = \frac{25}{100} \cdot 72 = 18 \rightarrow \text{Susana tuvo 18 fallos.}$$

## 56. Página 22

$$97 + 48 + 55 = 200$$

$$98,40 + 44,70 + 57,80 = 200,90$$

$$E_a = |200 - 200,90| = 0,90 \quad E_r = \frac{0,90}{200} = 0,0045 \rightarrow \text{Jesús se ha desviado un 0,45\% del presupuesto.}$$

## 57. Página 22

$$E_a = |49,7 - 50| = 0,3 \quad E_r = \frac{0,3}{49,7} = 0,006 \rightarrow \text{El error relativo es del 0,6\%.}$$

## 58. Página 22

$$\text{Chopo: } E_a = |2,5 - 2,53| = 0,03 \quad E_r = \frac{0,03}{2,53} = 0,01186 \rightarrow \text{El error relativo es del 1,19\%.}$$

$$\text{Olivo: } E_a = |3,4 - 3,38| = 0,02 \quad E_r = \frac{0,02}{3,38} = 0,0059 \rightarrow \text{El error relativo es del 0,59\%.}$$

## 59. Página 22

$$\text{a) } \left(\frac{4}{3}\right)^{-2} = \frac{3^2}{4^2} = \frac{9}{16}$$

$$\text{d) } \left(\frac{3}{2}\right)^{-1} = \frac{2}{3}$$

$$\text{b) } \left(\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{2^3}{5^3} = \frac{8}{125}$$

$$\text{e) } \left(-\frac{3}{8}\right)^{-2} = \left(-\frac{8}{3}\right)^2 = \frac{8^2}{3^2} = \frac{64}{9}$$

$$\text{c) } \left(\left(-\frac{5}{2}\right)^2\right)^{-3} = \left(-\frac{5}{2}\right)^{-6} = \frac{2^6}{5^6} = \frac{64}{15625}$$

$$\text{f) } \left(\left(\frac{1}{3}\right)^4\right)^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^8 = \frac{1}{3^8} = \frac{1}{6561}$$

## 60. Página 22

$$\text{a) } 2 - \left(\frac{2}{5}\right)^{-1} \cdot \frac{2}{3} - \left(\frac{1}{6} - \left(\frac{3}{2}\right)^{-2}\right) - \frac{3}{2} = 2 - \frac{5}{2} \cdot \frac{2}{3} - \left(\frac{1}{6} - \frac{4}{9}\right) - \frac{3}{2} = 2 - \frac{5}{3} + \frac{5}{18} = \frac{11}{18}$$

$$\text{b) } \left(\frac{3}{2}\right)^{-1} : \left(\frac{2}{5} - 2\right) - \left(\frac{5}{4}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{3}{4} - 1\right) : \frac{1}{25} = \frac{2}{3} : \left(-\frac{8}{5}\right) - \frac{16}{25} \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) : \frac{1}{25} = -\frac{5}{12} + \frac{4}{25} : \frac{1}{25} = -\frac{5}{12} + 4 = \frac{43}{12}$$

$$\text{c) } \left(\frac{1}{7}\right)^{-3} \cdot \left(1 - \frac{1}{7}\right)^2 \cdot \frac{1}{6} : \left(\frac{4}{3} - 1\right)^{-1} = 343 \cdot \left(\frac{6}{7}\right)^2 \cdot \frac{1}{6} : \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} = 343 \cdot \frac{36}{49} \cdot \frac{1}{6} : 3 = 42 : 3 = 14$$

$$\text{d) } \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right)^{-2} : \left(1 - \frac{5}{6}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{6} - \frac{2}{3}\right) = \left(\frac{1}{6}\right)^{-2} : \left(\frac{1}{6}\right)^{-1} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = 6 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = -3$$

$$\text{e) } \left(\left(\frac{1}{3} - 2\right)^2\right)^{-2} \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^{-3} : \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{3}\right)^{-2} \cdot 48 = \left(-\frac{5}{3}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^{-3} : \left(\frac{5}{12}\right)^{-2} \cdot 48 = \frac{3^4 \cdot 5^3}{5^4 \cdot 6^3} : \left(\frac{5}{12}\right)^{-2} \cdot 48 = \frac{54}{384} \cdot 48 = \frac{5}{8}$$

$$\text{f) } \frac{5}{3} \cdot \left(\left(-\frac{4}{5} + 2\right)^{-2}\right)^{-1} : \left(\frac{2}{9} - 2\right)^{-1} = \frac{5}{3} \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^2 : \left(-\frac{16}{9}\right)^{-1} = \frac{5}{3} \cdot \frac{6^2}{5^2} : \left(-\frac{9}{16}\right) = \frac{12}{5} : \left(-\frac{9}{16}\right) = -\frac{64}{15}$$

$$\text{g) } \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{4} + \frac{5}{6} - 1\right)^{-2} \cdot \left(-1 + \frac{3}{4} - \frac{7}{6} + \frac{1}{2}\right) = \left(\frac{8-3+10-12}{12}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{-12+9-14+6}{12}\right) = 4^2 \cdot \left(-\frac{11}{12}\right) = -\frac{44}{3}$$

## 61. Página 22

$$a) \frac{81^2 \cdot 32}{16^2 \cdot 27^2} = \frac{3^8 \cdot 2^5}{2^8 \cdot 3^6} = \frac{3^2}{2^3} = \frac{9}{8}$$

$$c) \frac{49^4 \cdot 5^6}{7^7 \cdot 125^2} = \frac{7^8 \cdot 5^6}{7^7 \cdot 5^6} = 7$$

$$b) \frac{25^2 \cdot 5}{625^2} = \frac{5^4 \cdot 5}{5^8} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{125}$$

$$d) \frac{121^3 \cdot 64}{11^4 \cdot 2^5} = \frac{11^6 \cdot 2^6}{11^4 \cdot 2^5} = 11^2 \cdot 2 = 121 \cdot 2 = 242$$

## 62. Página 22

$$a) 1\,000\,000\,000 = 1 \cdot 10^9$$

$$b) 276\,000\,000\,000\,000 = 2,76 \cdot 10^{14}$$

$$c) 0,00000000058 = 5,8 \cdot 10^{-10}$$

$$d) 0,0006 = 6 \cdot 10^{-4}$$

$$e) 0,00000000000195 = 1,95 \cdot 10^{-12}$$

$$f) 5\,830\,000\,000\,000 = 5,83 \cdot 10^{12}$$

## 63. Página 22

$$a) 247,5 \cdot 10^5 = 2,475 \cdot 10^7$$

$$d) 34,9 \cdot 10^6 = 3,49 \cdot 10^7$$

$$b) 0,012 \cdot 10^{-4} = 1,2 \cdot 10^{-6}$$

$$e) 5\,871,3 \cdot 10^{-8} = 5,8713 \cdot 10^{-5}$$

$$c) 0,45 \cdot 10^7 = 4,5 \cdot 10^6$$

$$f) 0,000063 \cdot 10^{12} = 6,3 \cdot 10^7$$

## 64. Página 22

$$a) (7,5 \cdot 10^3) : (7,6 \cdot 10^{-5}) = 0,9868 \cdot 10^8 = 9,868 \cdot 10^7$$

$$b) (5,8 \cdot 10^{-2}) : (0,4 \cdot 10^{-6}) = 14,5 \cdot 10^4 = 1,45 \cdot 10^5$$

$$c) (23,1 \cdot 10^{-8}) : (17,4 \cdot 10^7) = 1,3276 \cdot 10^{-15}$$

$$d) (25,3 \cdot 10^3) : (2,98 \cdot 10^{-5}) = 8,4899 \cdot 10^8$$

## 65. Página 23

$$\frac{200 \cdot (2,174 \cdot 10^{21})}{0,065} = 6689,23 \cdot 10^{21} = 6,68923 \cdot 10^{24} \text{ moléculas hay en un vaso de agua de 200 g.}$$

$$\frac{0,065 \cdot (1,271 \cdot 10^{28})}{2,174 \cdot 10^{21}} = 0,038 \cdot 10^7 = 3,8 \cdot 10^5 \text{ gramos es la masa del depósito.}$$

## 66. Página 23

$$384\,400 \text{ km} = 3,844 \cdot 10^8 \text{ m} \qquad 0,0000005 \text{ m} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$\frac{3,844 \cdot 10^8}{5 \cdot 10^{-7}} = 0,7688 \cdot 10^{15} = 7,688 \cdot 10^{14} \text{ bacterias.}$$

## 67. Página 23

$$10\,000\,000\,000 \text{ insectos/km}^2 = 1 \cdot 10^{10} \text{ insectos/km}^2 \qquad 510\,065\,284,702 \text{ km}^2 = 5,10 \cdot 10^8 \text{ km}^2$$

$$(1 \cdot 10^{10}) \cdot (5,10 \cdot 10^8) = 5,10 \cdot 10^{18} \text{ insectos habitan sobre la Tierra.}$$

## 68. Página 23

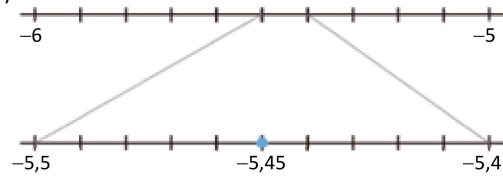
- a)  $2,1 \cdot 10^{15}$  es un número natural, entero, racional y real.      d)  $-4$  es un número entero, racional y real.  
 b)  $\sqrt{7}$  es un número irracional y real.      e)  $\sqrt{5}$  es un número irracional y real.  
 c)  $15,489489489\dots$  es un número racional y real.      f)  $\frac{9}{5}$  es un número racional y real.

## 69. Página 23

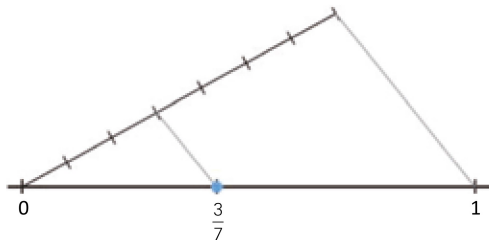
a)



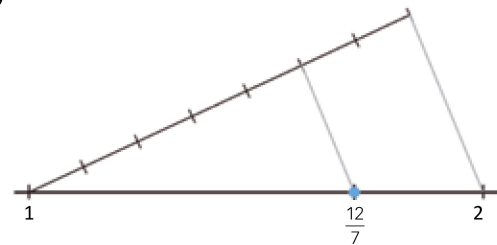
d)



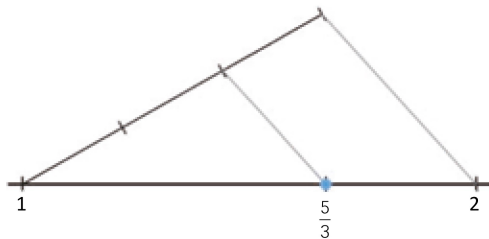
b)



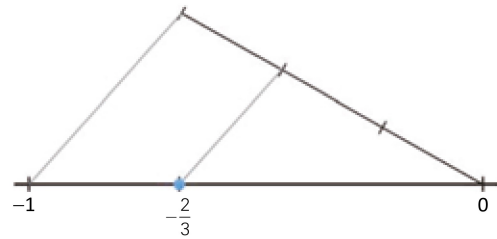
e)



c)



f)



## 70. Página 23

- a)  $2 + \frac{5}{6} = \frac{17}{6}$       b)  $4 + \frac{3}{5} = \frac{23}{5}$       c)  $\frac{7}{10}$       d)  $1 + \frac{5}{12} = \frac{17}{12}$

## 71. Página 23

- a)  $(-3, 9)$       b)  $(-4, 3]$       c)  $[1, 5]$       d)  $[-5, 5]$

## 72. Página 23

a)



c)



b)



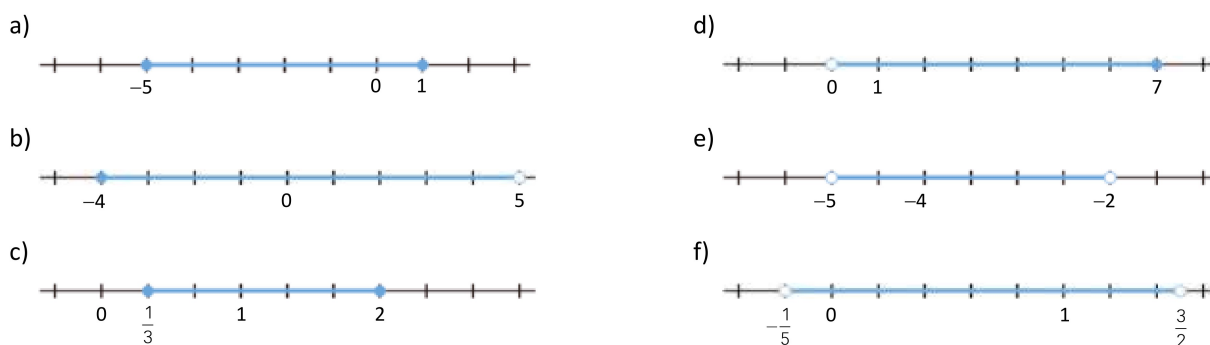
d)



## 73. Página 23

- a)  $2 \notin (2, 9]$       c)  $\frac{1}{6} = 0,1\bar{6} \notin [0, 1; 0, 16]$       e)  $\sqrt{2} = 1,4142... \in (1; 1,5)$   
 b)  $1,99 \in (1, 2)$       d)  $-3,19 \notin [-3, 0)$       f)  $-5,4 \notin [-5, 4; -5]$

## 74. Página 23



## 75. Página 23

- a)  $[-3, 6]$       b)  $[-3, 8]$       c)  $[0, 550]$       d)  $[1,40; +\infty)$       e)  $(14, 30)$

## 76. Página 23

- a)  $(0, +\infty) \rightarrow$  Semirrecta.      c)  $(-5, 2) \rightarrow$  Intervalo abierto.  
 b)  $[-2, 7] \rightarrow$  Intervalo cerrado.      d)  $[-3, 6) \rightarrow$  Intervalo semiabierto.

## SABER HACER

### ESTIMAR EL COSTE DE UNA REFORMA. Página 24

a) Coste real con las medidas aproximadas:  $725,34 + 538,44 + 249,70 + 575,23 = 2\,088,71 \text{ €}$

Coste aproximado con las medidas aproximadas: 2 100 €

La aproximación que se ha realizado es un redondeo a las centenas.

b)  $E_a = |2088,71 - 2100| = 11,29$        $E_r = \frac{11,29}{2088,71} = 0,0054 \rightarrow$  Se ha cometido un error del 0,54%.

c)  $E_a = |6,27 - 6,24| = 0,03$        $E_r = \frac{0,03}{6,27} = 0,00478$

$E_a = |8,30 - 8,27| = 0,03$        $E_r = \frac{0,03}{8,30} = 0,00361$

$E_a = |6,88 - 6,85| = 0,03$        $E_r = \frac{0,03}{6,88} = 0,00436$

$E_a = |3,75 - 3,72| = 0,03$        $E_r = \frac{0,03}{3,75} = 0,008$

d) El precio final será ligeramente mayor que el del presupuesto inicial, pues las medidas tomadas con el medidor láser son mayores que las tomadas con el metro tradicional.