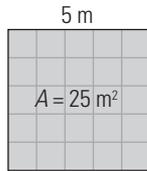


2. Potencias y raíces

1. POTENCIAS DE EXPONENTE NATURAL

PIENSA Y CALCULA

Copia en tu cuaderno y completa la siguiente tabla de cuadrados y cubos perfectos:



Número	1	2	3	4	5	6	10
Cuadrado perfecto	1	4			25		
Cubo perfecto	1	8				216	

Número	1	2	3	4	5	6	10
Cuadrado perfecto	1	4	9	16	25	36	100
Cubo perfecto	1	8	27	64	125	216	1000

CARNÉ CALCULISTA

Calcula con dos decimales: $597,81 : 4,5$

$C = 132,84; R = 0,03$

APLICA LA TEORÍA

1. Escribe en forma de potencia:

a) $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$ b) $-5 \cdot (-5) \cdot (-5)$

a) 5^4 b) $(-5)^3$

2. Calcula mentalmente:

a) 2^3 b) $(-2)^3$ c) $(-2)^4$
 d) 0^7 e) $(-7)^1$ f) $(-9)^0$

a) 8 b) -8 c) 16
 d) 0 e) -7 f) 1

3. Calcula:

a) 3^4 b) $(-3)^4$ c) 3^5 d) $(-3)^5$

a) 81 b) 81 c) 243 d) -243

4. Calcula:

a) 13^2 b) $0,25^2$ c) 17^3 d) $2,5^3$

a) 169 b) 0,0625 c) 4913 d) 15,625

5. Usando la calculadora, halla las siguientes potencias:

a) 2^{10} b) $3,75^{18}$ c) 2^{64} d) π^{10}

a) 1024 b) $2,15 \cdot 10^{10}$
 c) $1,84 \cdot 10^{19}$ d) 93648,05

6. Expresa el resultado en forma de una sola potencia utilizando las propiedades de las potencias:

a) $2^5 \cdot 2^4$ b) $5^9 : 5^3$ c) $(2^4)^3$ d) $3^2 \cdot 3^3 \cdot 3^4$

a) 2^9 b) 5^6 c) 2^{12} d) 3^9

7. Expresa el resultado en forma de una sola potencia utilizando las propiedades de las potencias:

a) $x^2 \cdot x^3$ b) $x^5 : x^2$ c) $(x^3)^4$ d) $x^2 \cdot x^3 \cdot x^4$

a) x^5 b) x^3 c) x^{12} d) x^9

8. Multiplica para eliminar el paréntesis:

a) $3a^2b(2ab^2 - 5a^2b^3)$

b) $2x^3y^2z(3xy^2z^2 + 4x^2yz^3 - 6x^3z^4)$

a) $6a^3b^3 - 15a^4b^4$

b) $6x^4y^4z^3 + 8x^5y^3z^4 - 12x^6y^2z^5$

9. Sacar factor común todos los factores que puedas:

a) $6a^3b^2 - 8a^4b^5$

b) $18x^2y^5z^2 + 12x^2y^3z^3 - 6x^3y^3z^4$

a) $2a^3b^2(3 - 4ab^3)$

b) $6x^2y^3z^2(3y^2 + 2z - xz^2)$

10. Se tiene un depósito de gasoil para la calefacción con forma de cubo cuya arista mide 2,25 m. Si el litro de gasoil de calefacción cuesta a 0,65 €, calcula lo que cuesta llenar el depósito.

Coste: $2,25^3 \cdot 1000 \cdot 0,65 = 7403,91 \text{ €}$

2. POTENCIAS DE EXPONENTE ENTERO

PIENSA Y CALCULA

Expresa el resultado en forma de una sola potencia utilizando las propiedades de las potencias y calcula el resultado:

a) $2^7 : 2^4$ b) $2^5 : 2^4$ c) $2^5 : 2^5$ d) $2^4 : 2^7$

a) $2^3 = 8$ b) $2^1 = 2$ c) $2^0 = 1$ d) $2^{-3} = 1/8$

CARNÉ CALCULISTA

Calcula: $\frac{3}{5} \cdot \frac{7}{6} - \frac{4}{3} : \frac{8}{7} = -\frac{7}{15}$

APLICA LA TEORÍA

11. Calcula mentalmente en forma de fracción el resultado de las siguientes potencias:

a) 2^{-1} b) $(-2)^{-2}$ c) 2^{-3} d) $(-2)^{-3}$

e) 1^{-9} f) $(-5)^{-1}$ g) $\left(\frac{3}{4}\right)^{-1}$ h) $\left(\frac{1}{6}\right)^{-1}$

a) $1/2$ b) $1/4$ c) $1/8$ d) $-1/8$
 e) 1 f) $-1/5$ g) $4/3$ h) 6

12. Expresa el resultado en forma de una sola potencia utilizando las propiedades de las potencias:

a) $2^{-5} \cdot 2^4$ b) $5^4 : 5^7$ c) $(2^{-4})^3$ d) $3^2 \cdot 3^{-3} \cdot 3^4$

a) 2^{-1} b) 5^{-3}
 c) 2^{-12} d) 3^3

13. Aplicando la potencia de un producto o de un cociente, escribe como una sola potencia:

a) $3^5 \cdot 5^5 \cdot 7^5$ b) $7^6 : 9^6$
 c) $6^{-3} \cdot 7^{-3}$ d) $3^{-4} : 5^{-4}$

a) $(3 \cdot 5 \cdot 7)^5$ b) $(7 : 9)^6$
 c) $(6 \cdot 7)^{-3}$ d) $(3 : 5)^{-4}$

14. Sustituye en tu cuaderno los \blacksquare por uno de los signos $=$ o \neq :

a) $4^3 \blacksquare 12$ b) $(-7)^5 \blacksquare -7^5$

c) $7^{3^2} \blacksquare 7^6$ d) $(8-5)^2 \blacksquare 9$

a) \neq b) $=$ c) \neq d) $=$

15. Simplificando reduce a una sola potencia:

a) $\frac{12^5}{3^4 \cdot 2^{10}}$ b) $\frac{3^4}{15^4}$
 a) 3 b) 5^{-4}

16. Escribe en notación científica:

a) 54 689 000 000 000 000
 b) La diezmillonésima parte de 4 unidades.
 a) $5,4689 \cdot 10^{16}$ b) $4 \cdot 10^{-7}$

17. Calcula:

a) $3,45 \cdot 10^{12} + 6,3 \cdot 10^{11}$
 b) $2,35 \cdot 10^{-23} : (2,5 \cdot 10^{-18})$
 a) $4,08 \cdot 10^{12}$ b) $9,4 \cdot 10^{-6}$

18. Nuestro sistema solar se encuentra situado a 27 700 años luz del centro de la galaxia. Expresa en kilómetros y en notación científica esta distancia sabiendo que un año luz es la distancia que recorre la luz en un año a 300 000 km/s

$27\,700 \cdot 300\,000 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 2,6206416 \cdot 10^{17}$ km

19. El disco duro de un ordenador portátil tiene 400 Gb de capacidad, y un CD-ROM, 650 Mb. ¿Cuántos CD-ROM caben en el disco duro si 1 Gb = 2^{10} Mb?

N.º de CD: $400 \cdot 2^{10} : 650 = 630$

3. RADICALES

PIENSA Y CALCULA

Copia en tu cuaderno y completa la siguiente tabla:

Número		2								
Cuadrado o cubo perfecto	4	8	9	16	25	27	81	100	125	1 000

Número	2	2	3	4	5	3	9	10	5	10
Cuadrado o cubo perfecto	4	8	9	16	25	27	81	100	125	1 000

CARNÉ CALCULISTA

Calcula con dos decimales: 784,5 : 5,76

$C = 136,19; R = 0,0456$

APLICA LA TEORÍA

20. ¿Cuántas raíces reales tienen los siguientes radicales?

a) $\sqrt{36}$ b) $\sqrt{0}$ c) $\sqrt{-25}$
 d) $\sqrt[3]{-8}$ e) $\sqrt{1}$ f) $\sqrt[3]{1}$
 a) Dos b) Una c) Ninguna
 d) Una e) Dos f) Una

21. Calcula mentalmente si es posible:

a) $\sqrt{25}$ b) $\sqrt[3]{-125}$ c) $\sqrt{-49}$ d) $\sqrt[3]{-27}$
 a) ± 5 b) -5 c) No tiene. d) -3

22. Simplifica los radicales:

a) $\sqrt[6]{5^4}$ b) $\sqrt[9]{5^6}$ c) $\sqrt[12]{5^8}$ d) $\sqrt[24]{5^{18}}$
 a) $\sqrt[3]{5^2}$ b) $\sqrt[3]{5^2}$ c) $\sqrt[3]{5^2}$ d) $\sqrt[4]{5^2}$

23. Calcula las siguientes raíces factorizando el radicando:

a) $\sqrt{32\,400}$ b) $\sqrt[3]{3\,375}$ c) $\sqrt[5]{1024}$
 a) 180 b) 15 c) 4

24. Extrae todos los factores posibles de:

a) $\sqrt{81a^5bc^6}$ b) $\sqrt[3]{128a^8b^2c^{15}}$
 a) $9a^2c^3\sqrt{ab}$ b) $4a^2c^5\sqrt[3]{2a^2b^2}$

25. Suma y resta los siguientes radicales:

a) $\sqrt{50} - \sqrt{32} + \sqrt{18}$ b) $5\sqrt{98} - 3\sqrt{200} + 4\sqrt{8}$
 a) $4\sqrt{2}$ b) $13\sqrt{2}$

26. Sustituye en tu cuaderno los \blacksquare por uno de los signos = o \neq :

a) $\sqrt{36+64} \blacksquare \sqrt{36} + \sqrt{64}$
 b) $\sqrt{100-36} \blacksquare \pm 8$
 c) $\sqrt[3]{8+27} \blacksquare \sqrt[3]{8} + \sqrt[3]{27}$
 a) \neq b) = c) \neq

27. Un contenedor tiene forma de cubo. Si tiene una capacidad de 8 m³, ¿cuánto mide la arista?

Arista: $\sqrt[3]{8} = 2$ m

4. PROPIEDADES Y RELACIÓN

ENTRE POTENCIAS Y RADICALES

PIENSA Y CALCULA

Calcula el resultado de las siguientes operaciones:

a) $\sqrt{25} \cdot \sqrt{49}$ b) $\sqrt{36} : \sqrt{9}$ c) $(\sqrt{4})^3$ d) $\sqrt[3]{\sqrt{64}}$
 a) ± 35 b) ± 2 c) ± 8 d) ± 2

CARNÉ CALCULISTA

Calcula: $\frac{2}{5} \left(\frac{7}{6} - \frac{3}{4} \right) = \frac{1}{6}$

APLICA LA TEORÍA

28. Aplicando las propiedades de los radicales, expresa como una sola raíz:

a) $\sqrt{5} \cdot \sqrt{3}$ b) $\sqrt{6} : \sqrt{3}$ c) $(\sqrt[3]{5})^2$ d) $\sqrt[3]{\sqrt{5}}$
 a) $\sqrt{15}$ b) $\sqrt{2}$ c) $\sqrt[3]{5^2}$ d) $\sqrt[6]{5}$

29. Aplica las propiedades de los radicales y calcula:

a) $\sqrt{6} \cdot \sqrt{6}$ b) $\sqrt{20} : \sqrt{5}$
 c) $\sqrt[3]{25} \cdot \sqrt[3]{5}$ d) $\sqrt[3]{\sqrt{64}}$
 a) ± 6 b) ± 2 c) 5 d) ± 2

30. Escribe los siguientes radicales en forma de potencia:

a) $\sqrt[5]{2}$ b) $\frac{1}{\sqrt[6]{5}}$ c) $\sqrt[7]{2^5}$ d) $\frac{1}{\sqrt[3]{7^2}}$
 a) $3^{1/5}$ b) $5^{-1/6}$ c) $3^{5/7}$ d) $7^{-2/3}$

31. Escribe las siguientes potencias en forma de radical y calcula el resultado:

- a) $27^{1/3}$ b) $49^{-1/2}$
 c) $128^{3/7}$ d) $243^{-2/5}$

a) $\sqrt[3]{27} = 3$

b) $\frac{1}{\sqrt{49}} = \pm \frac{1}{7}$

c) $\sqrt[7]{128^3} = (\sqrt[7]{128})^3 = (\sqrt[7]{2^7})^3 = 2^3 = 8$

d) $\frac{1}{\sqrt[5]{243^2}} = \frac{1}{(\sqrt[5]{243})^2} = \frac{1}{(\sqrt[5]{3^5})^2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$

32. Realiza las siguientes operaciones con la calculadora y redondea los resultados a dos decimales:

- a) $\sqrt{583}$
 b) $\sqrt[3]{875}$
 c) $\sqrt[7]{3^5}$
 d) $\sqrt{85} - \sqrt[3]{805} + \sqrt[5]{2345}$

- a) 24,15 b) 9,56 c) 2,19 d) 4,64

33. Realiza las siguientes operaciones con la calculadora y redondea los resultados a dos decimales:

- a) $2,3^5 \cdot \sqrt{80} - \sqrt{675} : 4,8^3$
 b) $(9,2^3 - \sqrt{34703}) \cdot 1,5^{17}$

- a) 575,45 b) 583 669,35

34. Las cuatro paredes de un cuarto de baño son cuadradas y tienen en total 324 azulejos cuadrados. Si cada azulejo mide 25 cm de lado, ¿cuánto mide de longitud cada pared?

Cada pared tiene: $324 : 4 = 81$ azulejos.
 Cada lado tiene: $\sqrt{81} = 9$ azulejos.
 Cada lado mide: $9 \cdot 25 = 225 \text{ cm} = 2,25 \text{ m}$

EJERCICIOS Y PROBLEMAS

1. POTENCIAS DE EXPONENTE NATURAL

35. Escribe en forma de potencia:

- a) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$ b) $-2 \cdot (-2) \cdot (-2)$
 c) $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$ d) $-3 \cdot (-3)$

- a) 2^4 b) $(-2)^3$ c) 3^5 d) $(-3)^2$

36. Calcula mentalmente:

- a) 3^3 b) $(-3)^3$ c) $(-3)^4$
 d) 7^0 e) $(-1)^7$ f) $(-1)^8$

- a) 27 b) -27 c) 81
 d) 1 e) -1 f) 1

37. Calcula:

- a) 19^2 b) $0,75^2$ c) 23^3 d) $1,5^3$

- a) 361 b) 0,5625 c) 12 167 d) 3,375

38. Expresa el resultado en forma de una sola potencia utilizando las propiedades de las potencias:

- a) $3^2 \cdot 3^6$ b) $5^7 : 5^6$ c) $(3^2)^5$ d) $5^2 \cdot 5 \cdot 5^3$

- a) 3^8 b) 5 c) 3^{10} d) 5^6

39. Expresa el resultado en forma de una sola potencia utilizando las propiedades de las potencias:

- a) $x^3 \cdot x^4$ b) $x^7 : x^4$ c) $(x^3)^5$ d) $x \cdot x^2 \cdot x^3$
 a) x^7 b) x^3 c) x^{15} d) x^6

40. Multiplica para eliminar el paréntesis:

- a) $2a^3b(3a^2b - 6a^3b^3)$
 b) $3xy^2z^3(4x^2y^3z + 5x^3y - 7x^5z)$

- a) $6a^5b^2 - 12a^6b^4$
 b) $12x^3y^5z^4 + 15x^4y^3z^3 - 21x^6y^2z^4$

41. Sacar factor común todos los factores que puedas:

- a) $12a^4b^5 - 18a^3b^6$
 b) $6x^5y^2z^3 + 15x^2y^5z^3 - 18x^2y^3z^5$

- a) $6a^3b^5(2a - 3b)$
 b) $3x^2y^2z^3(2x^3 + 5y^3 - 6yz^2)$

42. Calcula el número de bytes que caben en un disco duro de 50 Gb, sabiendo que:

1 Kb = 2^{10} bytes; 1 Mb = 2^{10} Kb; 1 Gb = 2^{10} Mb

$50 \text{ Gb} = 50 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} = 50 \cdot 2^{30} = 5,37 \cdot 10^{10} \text{ bytes}$

2. POTENCIAS DE EXPONENTE ENTERO

43. Calcula mentalmente en forma de fracción el resultado de las siguientes potencias:

- a) 3^{-1} b) $(-3)^{-2}$ c) 3^{-3} d) $(-3)^{-3}$
 e) 7^{-1} f) $(-7)^{-1}$ g) $\left(\frac{5}{3}\right)^{-1}$ h) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$

- a) $1/3$ b) $1/9$ c) $1/27$ d) $-1/27$
 e) $1/7$ f) $-1/7$ g) $3/5$ h) 2

44. Simplifica:

- a) $\frac{2^5 \cdot 3^7 \cdot 4^2}{2^{-1} \cdot 3^4 \cdot 6^2}$ b) $\frac{2^{-3} \cdot 5^4 \cdot 6^2}{2^{-5} \cdot 5^3 \cdot 4^3}$

- a) $2^8 \cdot 3$ d) $\frac{3^2 \cdot 5}{2^2}$

45. Sustituye en tu cuaderno los \blacksquare por uno de los signos $=$ o \neq :

- a) $4^3 \blacksquare 6^4$ b) $(-7)^5 \blacksquare 7^5$
 c) $7^{3^2} \blacksquare 7^9$ d) $(8-5)^2 \blacksquare 3^2$

- a) \neq b) \neq c) $=$ d) $=$

46. Escribe en notación científica:

- a) 0,000 000 000 253
 b) La centésima parte de una milésima.

- a) $2,53 \cdot 10^{-11}$ b) 10^{-5}

47. Calcula:

- a) $4,56 \cdot 10^{-11} - 1,6 \cdot 10^{-10}$
 b) $4,5 \cdot 10^{20} \cdot 3,5 \cdot 10^{-12}$

- a) $-1,144 \cdot 10^{-10}$ b) $1,575 \cdot 10^9$

48. Escribe en notación científica:

- a) Tres billones de euros.
 b) 128 458 millones de toneladas.

- a) $3 \cdot 10^{12}$ euros. b) $1,28458 \cdot 10^{11}$ toneladas.

3. RADICALES

49. Calcula mentalmente si se puede:

- a) $\sqrt{49}$ b) $\sqrt[3]{-8}$ c) $\sqrt[4]{-16}$ d) $\sqrt[3]{125}$
 a) ± 7 b) -2 c) No tiene. d) 5

50. Simplifica los radicales:

- a) $\sqrt[6]{7^2}$ b) $\sqrt[15]{7^{12}}$ c) $\sqrt[20]{7^{12}}$ d) $\sqrt[30]{7^{18}}$
 a) $\sqrt[3]{7}$ b) $\sqrt[5]{7^4}$ c) $\sqrt[5]{7^3}$ d) $\sqrt[5]{7^3}$

51. Extrae todos los factores posibles de:

- a) $\sqrt{108}$ b) $\sqrt[3]{1080}$
 c) $\sqrt{243a^8b^3c^7}$ d) $\sqrt[3]{125a^9b^{17}c^{25}}$
 a) $6\sqrt{3}$ b) $6\sqrt[3]{5}$
 c) $9a^4bc^3\sqrt{3bc}$ d) $5a^3b^5c^8\sqrt[3]{b^2c}$

52. Suma y resta los radicales:

- a) $3\sqrt{32} - 2\sqrt{50} + \sqrt{72}$
 b) $2\sqrt{200} - 3\sqrt{18} - 4\sqrt{98}$
 a) $8\sqrt{2}$ b) $-17\sqrt{2}$

53. Sustituye en tu cuaderno los recuadros por uno de los signos = o \neq :

- a) $\sqrt{36 + 64}$ $\sqrt{100}$
 b) $\sqrt{100 - 36}$ $\sqrt{100} - \sqrt{36}$
 c) $\sqrt[4]{16 + 81}$ $\sqrt[4]{16} + \sqrt[4]{81}$
 a) = b) \neq c) \neq

54. Un cartón de leche es de forma cúbica y contiene dos litros. Otro cartón de 2 litros tiene forma de prisma cuadrangular y la arista de su base mide 10 cm. Calcula la superficie de ambos. ¿Cuál es menor?

Arista del cubo: $\sqrt[3]{2} = 1,26 \text{ dm} = 12,6 \text{ cm}$
 Superficie del cubo: $6 \cdot 12,6^2 = 952,56 \text{ cm}^2$
 Altura del prisma: $2000 : 10^2 = 20 \text{ cm}$
 Superficie del prisma:
 $2 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 \cdot 20 = 1000 \text{ cm}^2$
 Es menor el área del cubo.

4. PROPIEDADES Y RELACIÓN ENTRE POTENCIAS Y RADICALES

55. Aplicando las propiedades de los radicales, expresa como una sola raíz:

- a) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{7}$ b) $\sqrt{14} : \sqrt{2}$
 c) $(\sqrt[5]{7})^3$ d) $\sqrt[5]{\sqrt{3}}$
 a) $\sqrt{21}$ b) $\sqrt{7}$ c) $\sqrt[5]{7^3}$ d) $\sqrt[10]{3}$

56. Aplica las propiedades de los radicales y calcula:

- a) $\sqrt{27} \cdot \sqrt{3}$ b) $\sqrt{45} : \sqrt{5}$
 c) $\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{16}$ d) $\sqrt[5]{\sqrt{1024}}$
 a) ± 9 b) ± 3
 c) 4 d) ± 2

57. Escribe en forma de potencia los siguientes radicales:

- a) $\sqrt[3]{2}$ b) $\frac{1}{\sqrt{7}}$ c) $\sqrt[5]{3^2}$ d) $\frac{1}{\sqrt[5]{2^3}}$
 a) $2^{1/3}$ b) $7^{-1/2}$ c) $3^{2/5}$ d) $2^{-3/5}$

58. Escribe en forma de radical las siguientes potencias:

- a) $3^{1/5}$ b) $5^{-1/3}$
 c) $6^{4/5}$ d) $7^{-3/5}$
 a) $\sqrt[5]{3}$ b) $\frac{1}{\sqrt[3]{5}}$
 a) $\sqrt[5]{6^4}$ b) $\frac{1}{\sqrt[5]{7^3}}$

59. Realiza las siguientes operaciones con la calculadora y redondea los resultados a dos decimales:

- a) $\sqrt{722}$ b) $\sqrt[3]{87,95}$
 c) $5,3^7 : \sqrt{896,7}$ d) $\sqrt{23} + \sqrt[3]{23} + \sqrt[5]{23}$
 a) 26,87 b) 4,45
 c) 3922,90 d) 9,51

60. Realiza las siguientes operaciones con la calculadora y redondea los resultados a dos decimales:

- a) $(7,8^2 - \sqrt{87}) : 2,5$
 b) $\sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[4]{4}$
 c) $\sqrt{1000} \cdot \sqrt[3]{1000} \cdot \sqrt[4]{1000}$
 a) 20,61 b) 6,76
 c) 2,88 d) 1778,28

PARA AMPLIAR

61. Calcula el valor de x en cada uno de los siguientes casos:

- a) $2^x = 32$ b) $3^4 = x$
 c) $x^3 = 125$ d) $x^3 = -8$
 a) $x = 5$ b) $x = 81$
 c) $x = 5$ d) $x = -2$

62. Calcula:

- a) $2^5 + 3^3 + 5^2$ b) $(-2)^5 + 3^2 - 5^3$
 c) $(-2)^6 + 3^4 - (-5)^3$ d) $10^6 - (-10)^3 + 10^2$
 a) 84
 b) -148
 c) 270
 d) 1001100

63. Calcula:

- a) $\left(\frac{2}{3}\right)^3$ b) $\left(-\frac{2}{3}\right)^3$ c) $\left(\frac{2}{3}\right)^4$ d) $\left(-\frac{2}{3}\right)^4$
 a) 8/27 b) -8/27 c) 16/81 d) 16/81

64. Calcula:

- a) 5^{-1} b) $(-5)^{-1}$ c) 2^{2^3} d) $\left(-\frac{1}{3}\right)^{-1}$
 a) 1/5
 b) -1/5
 c) 256
 d) -3

65. Expresa el resultado en forma de una sola potencia utilizando las propiedades de las potencias:

- a) $5^{-3} \cdot 5^{-4}$
 b) $3^{-4} : 3^{-7}$
 c) $(7^{-3})^{-5}$
 d) $13^{-2} \cdot 13^{-3} \cdot 13^{-4}$

- a) 5^{-7} b) 3^3
 c) 7^{15} d) 13^{-9}

66. Sustituye en tu cuaderno los recuadros por uno de los signos = o ≠:

- a) 5^3 15 b) $(-2)^5$ -32
 c) 2^{3^5} 2^{15} d) $(7-3)^5$ 4^5

- a) ≠ b) =
 c) ≠ d) =

67. Calcula mentalmente:

- a) $\sqrt[3]{125}$ b) $\sqrt[3]{-125}$
 c) $\sqrt[3]{0,001}$ d) $\sqrt[3]{-0,008}$
 a) 5 b) -5
 c) 0,1 d) -0,2

68. ¿Entre qué dos números enteros están las siguientes raíces?

- a) $\sqrt{55}$ b) $\sqrt[3]{84}$
 c) $\sqrt[4]{93}$ d) $\sqrt[5]{100}$

- a) Entre 7 y 8 b) Entre 4 y 5
 c) Entre 3 y 4 d) Entre 2 y 3

69. Introduce dentro del radical los factores que están fuera:

- a) $3^2 ab^3 c \sqrt{5ab}$ b) $2^3 a^2 b^5 c^2 \sqrt[3]{5a^2 bc^2}$
 c) $3^2 ab^3 c^4 \sqrt[4]{10ab^3 c^2}$ d) $2^3 a^2 bc^4 \sqrt[5]{15a^4 bc^2}$

- a) $\sqrt{405a^3 b^7 c^2}$
 b) $\sqrt[3]{2560a^8 b^{16} c^8}$
 c) $\sqrt[4]{65610a^5 b^{15} c^{18}}$
 d) $\sqrt[5]{491520a^{14} b^6 c^{22}}$

70. Calcula el valor de x en cada uno de los siguientes casos:

- a) $\sqrt{x} = \pm 5$ b) $\sqrt{49} = x$
 c) $\sqrt[3]{x} = 5$ d) $\sqrt[3]{32} = 2$

- a) $x = 25$ b) $x = \pm 7$ c) $x = 125$ d) $x = 5$

71. Calcula descomponiendo en factores primos:

- a) $\sqrt[3]{216}$ b) $\sqrt[3]{729}$
 c) $\sqrt[3]{\frac{8}{125}}$ d) $\sqrt[5]{\frac{243}{32}}$

- a) $\sqrt[3]{2^3 \cdot 3^3} = 6$ b) $\sqrt[3]{3^6} = 9$

- c) $\sqrt[3]{\frac{2^3}{5^3}} = \frac{2}{5}$ d) $\sqrt[5]{\frac{3^5}{2^5}} = \frac{3}{2}$

72. Calcula el valor de las siguientes potencias:

- a) $4^{3/2}$ b) $8^{2/3}$
 c) $16^{3/4}$ d) $32^{4/5}$

- a) $\sqrt{(2^3)^2} = \pm 8$
 b) $\sqrt[3]{(2^2)^3} = 4$
 c) $\sqrt[4]{(2^3)^4} = \pm 8$
 d) $\sqrt[5]{(2^4)^5} = 16$

CON CALCULADORA

73. Utilizando la calculadora, halla:

- a) 3^{10} b) $7,25^{13}$
 c) $(3/2)^{15}$ d) π^2
 e) 3^{-5} f) $(-3)^8$

- a) 59 049 b) $1,53 \cdot 10^{11}$
 c) 437,89 d) 9,87
 e) $4,12 \cdot 10^{-3}$ f) 6 561

74. Realiza las siguientes operaciones con la calculadora y redondea los resultados a dos decimales:

- a) $5,2^3 (\sqrt{209} - \sqrt{3217}) : 7,2^5$
 b) $(7,25^5 - \sqrt[3]{874658}) \cdot 1,75^7$
 c) $\sqrt[3]{7} (\sqrt{2} + \sqrt[5]{42,7})$

- a) -0,31
 b) 1 002 023,47
 c) 6,76

75. Calcula:

- a) $5,74 \cdot 10^{11} + 6,5 \cdot 10^{12}$
 b) $2,62 \cdot 10^{-24} - 7,53 \cdot 10^{-23}$
 c) $2,3 \cdot 10^{28} \cdot 4,5 \cdot 10^{-19}$
 d) $3,85 \cdot 10^{-15} : (3,5 \cdot 10^{-29})$

- a) $7,074 \cdot 10^{12}$ b) $-7,268 \cdot 10^{-23}$
 c) $1,035 \cdot 10^{10}$ d) $1,1 \cdot 10^{14}$

PROBLEMAS

76. Tenemos una finca en forma de cuadrado cuyo lado mide 14,75 m. Calcula el precio de venta sabiendo que el metro cuadrado vale 23 €

Precio: $14,75^2 \cdot 23 = 5\,003,94$ €

77. Calcula el número de bytes que caben en un disco duro de 200 Gb, sabiendo que 1 kb = 2^{10} bytes; 1 Mb = 2^{10} kb; 1 Gb = 2^{10} Mb.

Capacidad:
 $200 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} = 200 \cdot 2^{30} = 2,15 \cdot 10^{11}$ bytes.

78. La masa de la Tierra es $5,98 \cdot 10^{24}$ kg y la masa de Neptuno es 17 veces la de la Tierra. Calcula la masa de Neptuno.

$17 \cdot 5,98 \cdot 10^{24} = 1,0166 \cdot 10^{26}$ kg

79. Alba tiene una caja en forma de cubo llena de canicas. Tiene 5 canicas de largo, otras 5 de ancho y otras 5 de alto. Escribe en forma de potencia el número total de canicas y calcula el precio sabiendo que cada canica cuesta 0,15 €

N.º de canicas: 5^3
 Coste: $5^3 \cdot 0,15 = 18,75$ €

80. Tenemos 12 cajas de cocos y cada caja tiene 12 cocos. Escribe en forma de potencia el número total de cocos y halla el precio sabiendo que cada uno cuesta 1,5 €

N.º de cocos: 12^2
 Coste: $12^2 \cdot 1,5 = 216 \text{ €}$

81. Escribe en forma de potencia el número de abuelos que tiene cada persona, y calcula el resultado.

N.º de abuelos: $2^2 = 4$ abuelos.

82. Tenemos un bloque de hielo de 1 m de largo, 20 cm de ancho y 20 cm de alto. Lo cortamos en cubitos para enfriar refrescos. Cada cubito mide 2 cm de largo, 2 cm de ancho y 2 cm de alto, y en cada refresco ponemos dos cubitos. ¿Para cuántos refrescos tendremos?

Volumen del bloque:
 $100 \cdot 20 \cdot 20 = 40\,000 \text{ cm}^3$
 Volumen de cada cubito: $2^3 = 8 \text{ cm}^3$
 N.º de cubitos: $40\,000 : 8 = 5\,000$ cubitos.
 N.º de refrescos: $5\,000 : 2 = 2\,500$ refrescos.

83. Una finca cuadrada de 100 m de lado está plantada de nogales. Si cada nogal ocupa 25 m², ¿cuántos nogales hay plantados?

Superficie: $100^2 = 10\,000 \text{ m}^2$
 N.º de nogales: $10\,000 : 25 = 400$ nogales.

84. El patio de butacas de un teatro tiene igual número de filas que de columnas, y se venden todas las entradas para una sesión, obteniéndose 675 €. Si cada entrada cuesta 3 €, ¿cuántas filas tiene el teatro?

N.º de entradas: $675 : 3 = 225$ entradas.
 N.º de filas: $\sqrt{225} = 15$ filas.

85. Queremos poner baldosas en el suelo de una habitación cuadrada, y en cada lado caben 13 baldosas. Si cada baldosa cuesta 1,5 €, ¿cuánto cuestan todas las baldosas que necesitamos?

N.º de baldosas: $13^2 = 169$ baldosas.
 Coste: $169 \cdot 1,5 = 253,5 \text{ €}$

86. Una finca es cuadrada y tiene una superficie de 1 369 m². ¿Cuánto mide el lado?

Lado: $\sqrt{1\,369} = 37 \text{ m}$

87. Un bloque de casas tiene x plantas, y en cada planta hay x viviendas. Si viven x personas de media en cada vivienda, calcula el valor de x sabiendo que en la casa viven 64 personas.

$x^3 = 64 \Rightarrow x = \sqrt[3]{64} = 4$

PARA PROFUNDIZAR

88. Expresa en forma de potencia de 2 el número total de cuadrados que tiene un tablero de ajedrez, sabiendo que posee 8 filas y 8 columnas.

N.º de cuadrados: $8 \cdot 8 = 2^3 \cdot 2^3 = 2^6$ cuadrados.

89. Escribe en forma de potencia el número de bisabuelos que tiene cada persona y calcula el resultado.

N.º de bisabuelos: $2^3 = 8$ bisabuelos.

90. Una célula se reproduce cada hora por bipartición. ¿Cuántos días tardará en sobrepasar un millón?

$2^x > 1\,000\,000$
 El menor x que lo verifica es $x = 20$ horas.
 Lo alcanza en el primer día.

91. Un velero cuesta 0,5 millones de euros y se devalúa cada año un 18%. ¿Cuántos años tardará en valer menos de 150 000 €? Observa que si se devalúa un 18%, su valor será un 82% del precio inicial.

$500\,000 \cdot 0,82^x < 150\,000$
 El menor x que lo verifica es $x = 7$ años.

92. Una caja tiene forma de cubo cuyo volumen es de 3,375 m³. Calcula su superficie.

Arista: $\sqrt[3]{3,375} = 1,5 \text{ m}$
 Superficie: $6 \cdot 1,5^2 = 13,5 \text{ m}^2$

93. Un año luz es el espacio que recorre la luz en un año. Sabiendo que la velocidad de la luz es de 300 00 km/s, expresa en kilómetros y en notación científica un año luz.

$300\,000 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 9,4608 \cdot 10^{12} \text{ km}$

APLICA TUS COMPETENCIAS

94. Un CD-ROM tiene 640 Mb. Halla su capacidad en bytes.

Capacidad:
 $640 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} = 640 \cdot 2^{20} = 671\,088\,640$ bytes

95. Un teléfono móvil tiene una capacidad de 8,67 Gb, Halla su capacidad en bytes.

$9\,309\,341\,614$ bytes.

96. El disco duro de un ordenador tiene 400 Gb. Halla su capacidad en bytes.

Capacidad:
 $400 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} = 400 \cdot 2^{30} = 4,29 \cdot 10^{11}$ bytes

COMPRUEBA LO QUE SABES

1. ¿Qué son radicales equivalentes? Pon un ejemplo.

Dos radicales son equivalentes si tienen las mismas raíces.

Si en un radical multiplicamos el índice y el exponente por el mismo número, obtenemos otro radical equivalente.

Ejemplo: $\sqrt[3]{5^2} = \sqrt[6]{5^4} = \sqrt[9]{5^6} = \sqrt[12]{5^8} = \dots = 2,92\dots$

2. Expresa el resultado en forma de una sola potencia utilizando las propiedades de las potencias:

- a) $3^5 \cdot 3^4$ b) $a^9 : a^3$
- c) $(x^m)^p$ d) $x^3 : x^7$
- a) 3^9 b) a^6 c) $x^{m \cdot p}$ d) x^{-4}

3. Sustituye los recuadros por uno de los signos = o ≠:

- a) 5^3 15 b) $(-6)^5$ -6^5
- c) 3^{5^2} 3^{10} d) $(7-5)^4$ 16
- a) \neq b) = c) \neq d) =

4. Extrae todos los factores posibles de:

- a) $\sqrt{2592}$ b) $\sqrt[3]{8640}$
 c) $\sqrt{81a^5bc^6}$ d) $\sqrt[3]{32a^8b^2c^{12}}$
- a) $36\sqrt{2}$
 b) $12\sqrt[3]{5}$
 c) $9a^2c^3\sqrt{ab}$
 d) $2a^2c^4\sqrt[3]{2^2a^2b^2}$

5. Suma y resta los radicales:

- a) $3\sqrt{32} - 2\sqrt{50} + \sqrt{72}$
 b) $2\sqrt{75} - 4\sqrt{27} + 5\sqrt{12}$
- a) $12\sqrt{2} - 10\sqrt{2} + 6\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$
 b) $10\sqrt{3} - 12\sqrt{3} + 10\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$

6. Escribe en forma de radical las siguientes potencias y calcula el resultado:

- a) $25^{1/2}$ b) $125^{-1/3}$
 c) $16^{3/4}$ d) $32^{-2/5}$
- a) $\sqrt{25} = \pm 5$ b) $\frac{1}{\sqrt[3]{125}} = \frac{1}{5}$
 c) $\sqrt[4]{16^3} = \pm 8$ d) $\frac{1}{\sqrt[5]{32^2}} = \frac{1}{4}$

7. El disco duro de un ordenador portátil tiene una capacidad de 40 Gb, y un CD ROM, de 650 Mb. ¿Cuántos CD ROM caben en el disco duro si 1 Gb = 2^{10} Mb?

$$N.^\circ \text{ de CD: } 40 \cdot 2^{10} : 650 = 63,02$$

8. Una finca tiene forma de cuadrado. Si se vende a razón de 3,6 €/m² y se han obtenido por la venta 3802,5 €, ¿cuánto mide de lado la finca?

$$\sqrt{3802,5 : 3,6} = 32,5 \text{ m}$$

WINDOWS/LINUX 

PASO A PASO

97. Calcula:

$$\left(\frac{3}{4}\right)^5$$

Resuelto en el libro del alumnado.

98. Calcula:

$$3,28^5$$

Resuelto en el libro del alumnado.

99. Calcula con 15 dígitos:

$$\sqrt{12607,25}$$

Resuelto en el libro del alumnado.

100. Calcula con 10 dígitos:

$$\sqrt[2]{86^5}$$

Resuelto en el libro del alumnado.

101. Simplifica el siguiente radical, sacando del radicando todos los factores posibles:

$$\sqrt[3]{3125}$$

Resuelto en el libro del alumnado.

102. Suma y resta los siguientes radicales:

$$4\sqrt{50} - 7\sqrt{8} + 5\sqrt{18}$$

Resuelto en el libro del alumnado.

103. Calcula $3,5 \cdot 10^{18} : (4,75 \cdot 10^{-9})$

Resuelto en el libro del alumnado.

104. Se tiene un depósito de gasoil para la calefacción con forma de cubo cuya arista mide 2,25 m. Si el litro de gasoil de calefacción cuesta 0,65 €/L, calcula lo que cuesta llenar el depósito.

Resuelto en el libro del alumnado.

PRACTICA

105. Calcula las siguientes potencias:

- a) $(2/3)^6$ b) $(-2/3)^7$
 a) 64/729 b) -128/2187

106. Calcula las siguientes potencias:

- a) 2^{64} b) $239,72^5$
 a) 18446744073709551616
 b) $7,916283613 \cdot 10^{11}$

107. Calcula con 15 dígitos:

- a) $\sqrt{256,256}$ b) $\sqrt[5]{845,23}$
 a) 16,0079980009994 b) 3,84941718350978

108. Simplifica los siguientes radicales sacando del radicando todos los factores posibles:

- a) $\sqrt{2592}$
 b) $\sqrt[3]{432}$
 a) $36\sqrt{2}$ b) $6\sqrt[3]{2}$

109. Suma los radicales:

- a) $7\sqrt{50} - 2\sqrt{8} + 5\sqrt{162}$
 b) $9\sqrt{147} - 5\sqrt{75} + 3\sqrt{12}$
 a) $76\sqrt{2}$ b) $44\sqrt{3}$

110. Calcula y luego redondea mentalmente a dos decimales:

- a) $\sqrt{473,5 + 75,47}$
 b) $\sqrt[5]{45,5^2 - 7,25^3} + 5,2^7$
 a) 23,43
 b) $1,03 \cdot 10^5$

111. Calcula:

a) $9,74 \cdot 10^{12} - 8,5 \cdot 10^{13} + 9,3 \cdot 10^{14}$

b) $3,5 \cdot 10^{-25} : (2,5 \cdot 10^{-34})$

a) $8,5474 \cdot 10^{14}$ c) $1,4 \cdot 10^9$

Escribe las expresiones numéricas correspondientes a los siguientes enunciados y halla el resultado:

112. El número 23,45 elevado al cuadrado, menos la raíz cuadrada de 825,83

$$23,45^2 - \sqrt{825,83} = 521,1652419$$

113. El número 1,5 elevado a la quinta, menos la raíz cuadrada de 1,83, más la raíz cúbica de 2,5

$$1,5^5 - \sqrt{1,83} + \sqrt[3]{2,5} = 7,598183881$$

Plantea los siguientes problemas y resuélvelos con ayuda de Wiris:

114. Queremos vender los chopos de una finca que tiene 54 filas y 54 columnas, al precio de 54 € cada chopo. Expresa en forma de potencia el valor de los chopos y halla el resultado.

$$\text{Valor: } 54^3 = 157\,464 \text{ €}$$

115. Calcula la arista de un depósito de forma cúbica que ha costado llenarlo de leche 3215,625 €, si el litro de leche se ha pagado a 0,6 €

$$\text{Arista: } \sqrt[3]{3\,215,625/0,6} = 17,5 \text{ dm} = 1,75 \text{ m}$$

116. Calcula el número de bytes que caben en un CD-ROM de 650 Mb, sabiendo que:

$$1 \text{ kb} = 2^{10} \text{ bytes y } 1 \text{ Mb} = 2^{10} \text{ kb}$$

Capacidad:

$$650 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} = 681\,574\,400 \text{ bytes.}$$