

	Nombre y apellidos		Curso: 4º ESO	Calificación sobre 10 p.:
	Asignatura: Matemáticas	FICHA DE REFUERZO	Fecha de entrega:	
UNIDAD 2. POTENCIAS, RADICALES Y LOGARITMOS				

Notas a tener en cuenta para resolver la ficha:

- En todos los ejercicios debe estar hecho obligatoriamente el desarrollo o procedimiento para llegar a la solución.
- Siempre que sea posible debes operar en forma de fracción y expresar el resultado como fracción irreducible.
- La presentación es importante, debes cuidarla.

Ejercicio 1

Opera y expresa el resultado en forma de una sola potencia.

$$\begin{array}{ll}
 \text{a) } \left(\frac{3}{2}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{-5} & \text{c) } \left(\frac{5}{4}\right)^{-1} : \left(\frac{5}{4}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{5}{4}\right)^8 \\
 \text{b) } \left(\frac{3}{10}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{3}{10}\right)^{-5} : \left(\frac{3}{10}\right)^0 & \text{d) } \left(\frac{-1}{5}\right)^{-5} : \left(\frac{-1}{5}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{-1}{5}\right)^7
 \end{array}$$

Ejercicio 2

Calcula y simplifica el resultado.

$$\begin{array}{ll}
 \text{a) } \left(\frac{-2}{5}\right)^2 : \left(\frac{-4}{8}\right)^3 & \text{c) } \left(\frac{-3}{2}\right)^3 \cdot \left(\frac{5}{4}\right)^{-2} \\
 \text{b) } \left(\frac{9}{4}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{6}{10}\right)^{-3} & \text{d) } \left(\frac{-7}{2}\right)^3 : \left(\frac{5}{-2}\right)^{-2}
 \end{array}$$

Ejercicio 3

Simplifica.

$$\begin{array}{ll}
 \text{a) } \frac{3^6 \cdot 2^8 \cdot 5^3}{9^3 \cdot 25^2 \cdot 4^4} & \text{c) } \frac{(-5)^3 \cdot (-8)^4 \cdot 9^{-2}}{(-3)^{-4} \cdot 2^7 \cdot 25^5} \\
 \text{b) } \frac{3^{-4} \cdot 16 \cdot 9^{-1}}{8^2 \cdot 3^{-5} \cdot 2^{-3}} & \text{d) } \frac{32^{-1} \cdot 36^{-2} \cdot 18^{-2}}{8^{-5} \cdot 6^{-3} \cdot 9^4}
 \end{array}$$

Ejercicio 4

Opera y expresa el resultado en forma de potencia de exponente entero.

$$\begin{array}{ll} \text{a)} \left[\left(\frac{3}{2} \right)^{-4} \cdot \left(\frac{2}{3} \right)^3 \cdot \left(\frac{2}{3} \right)^6 \right]^{-1} & \text{d)} \left[\left(\frac{5}{6} \right)^{-1} \cdot \left(\frac{5}{6} \right)^{-3} \cdot \left(\frac{6}{5} \right)^5 \right]^3 \\ \text{b)} \left[\left(\frac{-1}{4} \right)^{-4} : 4^3 : \left(\frac{1}{4} \right)^{-5} \right]^{-2} & \text{e)} \left[\left(\frac{25}{2} \right)^{-2} : \left(\frac{25}{2} \right)^{-6} \cdot \left(\frac{2}{25} \right)^8 \right]^2 \\ \text{c)} \left[2^{-2} : \left(\frac{1}{2} \right)^2 \right]^7 & \text{f)} \left[9^2 \cdot \left(\frac{1}{3} \right)^2 : 2 \right]^{-2} \end{array}$$

Ejercicio 5

Simplifica estos radicales.

$$\begin{array}{lll} \text{a)} \sqrt[3]{16} & \text{d)} \sqrt{27} & \text{g)} \sqrt[6]{27} \\ \text{b)} \sqrt[3]{54} & \text{e)} \sqrt[5]{128} & \text{h)} \sqrt[8]{625} \\ \text{c)} \sqrt[4]{128} & \text{f)} \sqrt[3]{32} & \text{i)} \sqrt[12]{4} \end{array}$$

Ejercicio 6

Extrae factores de los siguientes radicales.

$$\begin{array}{lll} \text{a)} \sqrt[3]{\frac{27}{625}} & \text{c)} \sqrt[5]{-\frac{64}{2187}} & \text{e)} \sqrt[5]{\frac{5}{243}} \\ \text{b)} \sqrt[4]{\frac{288}{972}} & \text{d)} \sqrt[3]{-\frac{16}{81}} & \text{f)} \sqrt[4]{\frac{243}{10\,000}} \end{array}$$

Ejercicio 7

Introduce factores en el radical.

a) $2\sqrt[3]{5}$

d) $\frac{3}{5}\sqrt{2}$

g) $2\sqrt[3]{7}$

b) $4\sqrt[4]{20}$

e) $\frac{1}{2}\sqrt[4]{6}$

h) $5\sqrt[3]{\frac{1}{5}}$

c) $3\sqrt[5]{15}$

f) $\frac{1}{2}\sqrt[4]{\frac{1}{2}}$

i) $\frac{3}{5}\sqrt[3]{\frac{2}{3}}$

Ejercicio 8

Efectúa las siguientes operaciones.

a) $-4\sqrt{5} + 5\sqrt{5}$

b) $17\sqrt{2} - 9\sqrt{8}$

c) $3\sqrt{5} - \sqrt{20}$

d) $4\sqrt{2} + 3\sqrt{18}$

Ejercicio 9

Realiza estas operaciones.

a) $5\sqrt{12} + 7\sqrt{27} - \sqrt{243} - \frac{1}{2}\sqrt{75}$

b) $4\sqrt{8} - 7\sqrt{50} + \frac{8}{3}\sqrt{18} + 4\sqrt{98}$

c) $12\sqrt[3]{16} - \frac{3}{5}\sqrt[3]{128} + 7\sqrt[3]{54}$

Ejercicio 10

Halla el resultado de estas operaciones con radicales.

a) $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{25}{18}} + \frac{2}{3}\sqrt{\frac{1}{2}} + 2\sqrt{\frac{121}{288}}$

b) $5\sqrt{\frac{8}{75}} - 4\sqrt{\frac{2}{3}} + 2\sqrt{\frac{98}{363}}$

c) $\sqrt{\frac{1}{75}} + 2\sqrt{\frac{1}{3}} + 3\sqrt{\frac{1}{432}}$

Ejercicio 11

Opera y simplifica.

a) $(\sqrt{3} + \sqrt{2}) \cdot (\sqrt{3} - \sqrt{2})$

c) $(6\sqrt{7} + \sqrt{5}) \cdot (6\sqrt{7} - \sqrt{5})$

b) $(5\sqrt{2} - 3) \cdot (5\sqrt{2} + 3)$

d) $(2\sqrt{5} - \sqrt{10}) \cdot (2\sqrt{5} + \sqrt{10})$

Ejercicio 12

Calcula y simplifica.

a) $(2\sqrt{5} - 3\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{5} + 3\sqrt{2})^2$

b) $(3\sqrt{2} + 1)^2 - (3\sqrt{2} - 1)^2$

c) $(4\sqrt{6} - \sqrt{2})^2 - (4\sqrt{6} + \sqrt{2})^2$

Ejercicio 13

Calcula.

a) $\sqrt[4]{a^3} \cdot \sqrt[3]{a^5} \cdot \sqrt[6]{a^4}$

c) $\sqrt[5]{2a^3b^4} : \sqrt[3]{4ab^2}$

b) $\sqrt[3]{3a^2b} \cdot \sqrt{2ab^3}$

d) $\sqrt[3]{\sqrt{ab}} \cdot \sqrt{a\sqrt[3]{b}}$

Ejercicio 14

Racionaliza los denominadores y simplifica.

a) $\frac{1}{\sqrt{6}}$ b) $\frac{-5}{2\sqrt{5}}$ c) $\frac{4}{\sqrt[5]{3^2}}$ d) $\frac{-6}{2\sqrt[4]{7}}$

Ejercicio 15

Racionaliza los denominadores y simplifica.

a) $\frac{1 - \sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ b) $\frac{5\sqrt{3} - 4}{\sqrt[3]{3^2}}$ c) $\frac{7 + \sqrt{5}}{\sqrt[4]{3}}$ d) $\frac{6\sqrt{6} - 6}{\sqrt{6}}$

Ejercicio 16

Racionaliza los denominadores y simplifica.

a) $\frac{1}{\sqrt{2} + 1}$ d) $\frac{7}{\sqrt{11} - 3}$
b) $\frac{-5}{\sqrt{3} - 2}$ e) $\frac{-5}{\sqrt{6} + \sqrt{7}}$
c) $\frac{4\sqrt{2}}{3\sqrt{2} - \sqrt{5}}$ f) $\frac{8}{5(\sqrt{10} - \sqrt{6})}$

Ejercicio 17

Calcula los siguientes logaritmos.

a) $\log_2 0,125$ d) $\log 0,000\,01$ g) $\log_{16} 64$
b) $\log_3 0,333\dots$ e) $\log_{16} 2$ h) $\log_8 4$
c) $\log_3 \frac{2}{54}$ f) $\log_{64} 2$ i) $\log_4 \sqrt{2}$

Ejercicio 18

Conociendo los valores aproximados de $\log 2 = 0,301$ y $\log 3 = 0,477$, calcula los siguientes usando las propiedades de los logaritmos.

a) $\log 24$

b) $\log 5$

a) $\log 24 = \log (2^3 \cdot 3) = \log 2^3 + \log 3 = 3 \log 2 + \log 3 = 3 \cdot 0,301 + 0,477 = 1,38$

b) $\log 5 = \log \frac{10}{2} = \log 10 - \log 2 = 1 - 0,301 = 0,699$

Calcula los siguientes logaritmos usando los datos del ejercicio resuelto anterior.

a) $\log 36$

d) $\log \frac{9}{24}$

g) $\log 75$

b) $\log 64$

e) $\log 20$

h) $\log 0,2$

c) $\log \frac{2}{3}$

f) $\log 150$

i) $\log 0,8333\dots$

Ejercicio 19

Calcula las siguientes operaciones.

a) $\log_3 7 \cdot \log_7 3$

c) $\log_7 (\log_3 (\log_2 8))$

b) $-\log_3 5 \cdot \log_5 9$

d) $\log_4 (\log_2 (\log_3 (10 - \log 10)))$

Ejercicio 20

Sabiendo los valores de $\log a = 0,5$ y $\log b = 0,3$, calcula $\log \sqrt[3]{\frac{a^2 \cdot b}{10}}$.

Soluciones:

Ejercicio 1

$$a) \left(\frac{3}{2}\right)^{-2+4-5} = \left(\frac{3}{2}\right)^{-3}$$

$$c) \left(\frac{5}{4}\right)^{-1-(-2)+8} = \left(\frac{5}{4}\right)^9$$

$$b) \left(\frac{3}{10}\right)^{-3-5-0} = \left(\frac{3}{10}\right)^{-8}$$

$$d) \left(\frac{-1}{5}\right)^{-5-(-4)+7} = \left(\frac{-1}{5}\right)^6 = \left(\frac{1}{5}\right)^6$$

Ejercicio 2

$$a) [(-2)^2 \cdot 5^{-2}] : [(-2)^{-3}] = (-2)^5 \cdot 5^{-2}$$

$$b) (3^{-8} \cdot 2^8) \cdot (2^{-3} \cdot 3^{-3} \cdot 2^3 \cdot 5^3) = 2^8 \cdot 3^{-11} \cdot 5^3$$

$$c) [(-3)^3 : 2^3] \cdot (5^{-2} : 2^{-4}) = (-3)^3 \cdot 2 \cdot 5^{-2}$$

$$d) [(-7)^3 : 2^3] : [5^{-2} : (-2)^{-2}] = (-7)^3 \cdot 2^{-5} \cdot 5^2$$

Ejercicio 3

$$a) 3^{6-6} \cdot 2^{8-8} \cdot 5^{3-4} = 5^{-1}$$

$$b) 3^{-4+5-2} \cdot 2^{4-6+3} = 3^{-1} \cdot 2$$

$$c) -5^{3-10} \cdot 2^{12-7} \cdot 3^{-4-(-4)} = -5^{-7} \cdot 2^5$$

$$d) \frac{2^{-5} \cdot 2^{-4} \cdot 3^{-4} \cdot 2^{-2} \cdot 3^{-4}}{2^{-15} \cdot 2^{-3} \cdot 3^{-3} \cdot 3^{-8}} = 2^7 \cdot 3^3$$

Ejercicio 4

$$a) \left[\left(\frac{2}{3}\right)^{4+3+6}\right]^{-1} = \left(\frac{3}{2}\right)^{13}$$

$$d) \left[\left(\frac{5}{6}\right)^{-1-3+5}\right]^{13} = \left(\frac{5}{6}\right)^{13}$$

$$b) [4^{4-3-5}]^{-2} = (4^{-4})^{-2} = 4^8$$

$$e) \left[\left(\frac{25}{2}\right)^{-2-(-6)-8}\right]^2 = \left(\frac{2}{25}\right)^8$$

$$c) [2^{-2-(-2)}]^7 = 2^0 = 1$$

$$f) [3^{4-2} \cdot 2^{-1}]^{-2} = \frac{2^2}{3^4} = \left(\frac{2}{9}\right)^2$$

Ejercicio 5

$$a) 2\sqrt[3]{2}$$

$$d) 3\sqrt{3}$$

$$g) \sqrt{3}$$

$$b) 3\sqrt[3]{2}$$

$$e) 2\sqrt[5]{2^2}$$

$$h) \sqrt{5}$$

$$c) 2\sqrt[4]{2^3}$$

$$f) 2\sqrt[3]{2^2}$$

$$i) \sqrt[6]{2}$$

Ejercicio 6

$$a) \frac{3}{5}\sqrt[3]{\frac{1}{5}}$$

$$d) \frac{2}{3}\sqrt[3]{\frac{2}{3}}$$

$$b) \frac{2}{3}\sqrt[4]{\frac{3}{2}}$$

$$e) \frac{1}{3}\sqrt[5]{5}$$

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

$$f) \frac{3}{10}\sqrt[4]{3}$$

Ejercicio 7

$$a) \sqrt[3]{40}$$

$$d) \sqrt{\frac{18}{25}}$$

$$g) \sqrt[3]{56}$$

$$b) \sqrt[4]{5120}$$

$$e) \sqrt[4]{\frac{3}{8}}$$

$$h) \sqrt[3]{5^2}$$

$$c) \sqrt[5]{3645}$$

$$f) \sqrt[4]{\frac{1}{32}}$$

$$i) \sqrt[3]{\frac{18}{125}}$$

Ejercicio 8

a) $\sqrt{5}$

b) $-\sqrt{2}$

c) $\sqrt{5}$

d) $13\sqrt{2}$

Ejercicio 9

a) $10\sqrt{3} + 21\sqrt{3} - 9\sqrt{3} - \frac{5}{2}\sqrt{3} = \frac{39}{2}\sqrt{3}$

b) $8\sqrt{2} - 35\sqrt{2} + 8\sqrt{2} + 28\sqrt{2} = 9\sqrt{2}$

c) $24\sqrt[3]{2} - \frac{12}{5}\sqrt[3]{2} + 21\sqrt[3]{2} = \frac{213}{5}\sqrt[3]{2}$

Ejercicio 10

a) $\frac{5}{6}\sqrt{\frac{1}{2}} + \frac{2}{3}\sqrt{\frac{1}{2}} + \frac{11}{6}\sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{10}{3}\sqrt{\frac{1}{2}}$

b) $2\sqrt{\frac{2}{3}} - 4\sqrt{\frac{2}{3}} + \frac{14}{11}\sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{8}{11}\sqrt{\frac{2}{3}}$

c) $\frac{1}{5}\sqrt{\frac{1}{3}} + 2\sqrt{\frac{1}{3}} + \frac{1}{16}\sqrt{\frac{1}{3}} = \frac{181}{80}\sqrt{\frac{1}{3}}$

Ejercicio 11

a) $3 - 2 = 1$

c) $36 \cdot 7 - 5 = 247$

b) $25 \cdot 2 - 9 = 41$

d) $4 \cdot 5 - 10 = 10$

Ejercicio 12

a) $(4 \cdot 5 + 9 \cdot 2 - 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{5 \cdot 2}) + (4 \cdot 5 + 9 \cdot 2 + 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{5 \cdot 2}) = 76$

b) $(9 \cdot 2 + 1 + 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{2}) - (9 \cdot 2 + 1 - 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{2}) = 12\sqrt{2}$

c) $(16 \cdot 6 + 2 - 2 \cdot 4 \cdot \sqrt{6 \cdot 2}) - (16 \cdot 6 + 2 + 2 \cdot 4 \cdot \sqrt{6 \cdot 2}) = -32\sqrt{3}$

Ejercicio 13

a) $a^{\frac{3}{4} + \frac{5}{3} + \frac{4}{6}} = a^{\frac{37}{12}} = a^{3 + \frac{1}{12}} = a^3 \sqrt[12]{a}$

b) $\sqrt[6]{3^2 a^4 b^2} \cdot \sqrt[6]{2^3 a^3 b^9} = \sqrt[6]{72 a^7 b^{11}} = ab \sqrt[6]{72 ab^5}$

c) $\sqrt[15]{2^3 a^9 b^{12}} \cdot \sqrt[15]{2^{10} a^5 b^{10}} = \sqrt[15]{2^{-7} a^4 b^2}$

d) $\sqrt[6]{ab} \cdot \sqrt[6]{a^3 b} = \sqrt[6]{a^4 b^2} = \sqrt[3]{a^2 b}$

Ejercicio 14

a) $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6} \cdot \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{6}$

c) $\frac{4\sqrt[5]{3^3}}{\sqrt[5]{3^2} \cdot \sqrt[5]{3^3}} = \frac{4\sqrt[5]{3^3}}{3}$

b) $\frac{-5\sqrt{5}}{2\sqrt{5} \cdot \sqrt{5}} = \frac{-5\sqrt{5}}{2 \cdot 5} = \frac{-\sqrt{5}}{2}$

d) $\frac{-3\sqrt[4]{7^3}}{\sqrt[4]{7} \cdot \sqrt[4]{7^3}} = \frac{-3\sqrt[4]{7^3}}{7}$

Ejercicio 15

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \frac{(1 - \sqrt{2}) \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} - 2}{2} \\ \text{b)} \quad & \frac{(5\sqrt{3} - 4) \cdot \sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{3^2} \cdot \sqrt[3]{3}} = \frac{5\sqrt[6]{3^5} - 4\sqrt[3]{3}}{3} \\ \text{c)} \quad & \frac{(7 + \sqrt{5}) \cdot \sqrt[4]{3^3}}{\sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[4]{3^3}} = \frac{7\sqrt[4]{3^3} + \sqrt[4]{5^2 \cdot 3^3}}{3} \\ \text{d)} \quad & \frac{(6\sqrt{6} - 6) \cdot \sqrt{6}}{\sqrt{6} \cdot \sqrt{6}} = \frac{36 - 6\sqrt{6}}{6} = 6 - \sqrt{6} \end{aligned}$$

Ejercicio 16

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \frac{\sqrt{2} - 1}{(\sqrt{2} + 1) \cdot (\sqrt{2} - 1)} = \sqrt{2} - 1 \\ \text{b)} \quad & \frac{-5 \cdot (\sqrt{3} + 2)}{(\sqrt{3} - 2) \cdot (\sqrt{3} + 2)} = \frac{-5\sqrt{3} - 10}{-1} = 5\sqrt{3} + 10 \\ \text{c)} \quad & \frac{4\sqrt{2} \cdot (3\sqrt{2} + \sqrt{5})}{(3\sqrt{2} - \sqrt{5}) \cdot (3\sqrt{2} + \sqrt{5})} = \frac{24 + 4\sqrt{10}}{13} \\ \text{d)} \quad & \frac{7 \cdot (\sqrt{11} + 3)}{(\sqrt{11} - 3) \cdot (\sqrt{11} + 3)} = \frac{7\sqrt{11} + 21}{2} \\ \text{e)} \quad & \frac{-5 \cdot (\sqrt{6} - \sqrt{7})}{(\sqrt{6} + \sqrt{7}) \cdot (\sqrt{6} - \sqrt{7})} = \frac{-5\sqrt{6} + 5\sqrt{7}}{-1} = 5\sqrt{6} - 5\sqrt{7} \\ \text{f)} \quad & \frac{8 \cdot (\sqrt{10} + \sqrt{6})}{5 \cdot (\sqrt{10} - \sqrt{6}) \cdot (\sqrt{10} + \sqrt{6})} = \frac{8\sqrt{10} + 8\sqrt{6}}{20} = \frac{2\sqrt{10} + 2\sqrt{6}}{5} \end{aligned}$$

Ejercicio 17

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \log_2 0,125 = \log_2 \frac{1}{8} = \log_2 2^{-3} = -3 & \text{f)} \quad & \log_{64} 2 = \log_{64} \sqrt[6]{64} = \frac{1}{6} \\ \text{b)} \quad & \log_3 0,333... = \log_3 \frac{1}{3} = \log_3 3^{-1} = -1 & \text{g)} \quad & \log_{16} 64 = \log_{16} 2^6 = \log_{16} (\sqrt[4]{16})^6 = \log_{16} 16^{\frac{6}{4}} = \frac{3}{2} \\ \text{c)} \quad & \log_3 \frac{2}{54} = \log_3 \frac{1}{27} = \log_3 \frac{1}{3^3} = \log_3 3^{-3} = -3 & \text{h)} \quad & \log_8 4 = \log_8 2^2 = \log_8 (\sqrt[3]{8})^2 = \log_8 8^{\frac{2}{3}} = \frac{2}{3} \\ \text{d)} \quad & \log 0,00001 = \log 10^{-5} = -5 & \text{i)} \quad & \log_4 \sqrt{2} = \log_4 \sqrt[4]{4} = \log_4 4^{\frac{1}{4}} = \frac{1}{4} \\ \text{e)} \quad & \log_{16} 2 = \log_{16} \sqrt[4]{16} = \log_{16} 16^{\frac{1}{4}} = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

Ejercicio 18

- a) $\log 36 = \log (2^2 \cdot 3^2) = \log 2^2 + \log 3^2 = 2 \log 2 + 2 \log 3 = 2 \cdot 0,301 + 2 \cdot 0,477 = 1,556$
- b) $\log 64 = \log 2^6 = 6 \log 2 = 6 \cdot 0,301 = 1,806$
- c) $\log \frac{2}{3} = \log 2 - \log 3 = -0,176$
- d) $\log \frac{9}{24} = \log \frac{3}{8} = \log 3 - 3 \log 2 = -0,426$
- e) $\log 20 = \log (2 \cdot 10) = \log 2 + \log 10 = 0,301 + 1 = 1,301$
- f) $\log 150 = \log \frac{3 \cdot 100}{2} = \log 3 + \log 100 - \log 2 = 2,176$
- g) $\log 75 = \log \frac{3 \cdot 100}{4} = \log 3 + \log 100 - 2 \log 2 = 1,875$
- h) $\log 0,2 = \log \frac{2}{10} = \log 2 - \log 10 = 0,301 - 1 = -0,699$
- i) $\log 0,8333... = \log \frac{5}{6} = \log \frac{10}{12} = \log 10 - \log 12 = 1 - (2 \log 2 + \log 3) = -0,079$

Ejercicio 19

- a) $\log_3 7 \cdot \log_7 3 = \frac{\log 7}{\log 3} \cdot \frac{\log 3}{\log 7} = 1$
- b) $-\log_3 5 \cdot \log_5 9 = \frac{\log 5}{\log 3} \frac{\log 9}{\log 5} = -\frac{\log 3^2}{\log 3} = -\frac{2 \log 3}{\log 3} = -2$
- c) $\log_7 (\log_3 (\log_2 8)) = \log_7 (\log_3 (\log_2 2^3)) = \log_7 (\log_3 3) = \log_7 1 = 0$
- d) $\log_4 (\log_2 (\log_3 (10 - \log 10))) = \log_4 (\log_2 (\log_3 9)) = \log_4 (\log_2 2) = \log_4 1 = 0$

Ejercicio 20

Usando las propiedades de los logaritmos,

$$\begin{aligned} \log \sqrt[3]{\frac{a^2 \cdot b}{10}} &= \frac{1}{3} \log \frac{a^2 \cdot b}{10} = \frac{1}{3} (\log (a^2 \cdot b) - \log 10) = \\ &= \frac{1}{3} (\log a^2 + \log b - 1) = \frac{1}{3} (2 \log a + \log b - 1) \end{aligned}$$

Se sustituyen los valores dados.

$$\log \sqrt[3]{\frac{a^2 \cdot b}{10}} = \frac{1}{3} (2 \cdot 0,5 + 0,3 - 1) = \frac{1}{3} \cdot 0,3 = 0,1$$