Universidad Nacional Experimental del Táchira

Departamento de Matemática y Física

Matemática I (0826101) - 2017-I

Última revisión: Febrero 2017

Unidad II

Ejercicios de Funciones

Actividad 1.3

En los ejercicios del 1 al 10 trace la gráfica que determina el conjunto indicado. Aplique el criterio de la recta vertical para determinar si dicho conjunto representa una función, en caso de serlo indique su dominio y rango:

1. $\{(x, y) : x^2 + y^2 = 4\}$.

   R: El conjunto $\{(x, y) : x^2 + y^2 = 4\}$ no representa una función porque no cumple el criterio de la recta vertical.

2. $\{(x, y) : 4x - y^2 = 0\}$.

   R: El conjunto $\{(x, y) : 4x - y^2 = 0\}$ no representa una función porque no cumple el criterio de la recta vertical.

3. $\{(x, y) : 6y = x^2\}$.

   R: El conjunto $\{(x, y) : 6y = x^2\}$ representa una función porque cumple el criterio de la recta vertical. Dom $f = \mathbb{R}$ y Rgo $f = [0, \infty]$.

4. $\{(x, y) : 2x + 3y = 6\}$.

   R: El conjunto $\{(x, y) : 2x + 3y = 6\}$ representa una función porque cumple el criterio de la recta vertical. Dom $f = \mathbb{R}$ y Rgo $f = \mathbb{R}$.

5. $\{(x, y) : 9x^2 - 4y^2 = 36\}$.

   R: El conjunto $\{(x, y) : 9x^2 - 4y^2 = 36\}$ no representa una función porque no cumple el criterio de la recta vertical.

6. $\{(x, y) : y = \sqrt{1 - x^2}\}$.

   R: El conjunto $\{(x, y) : y = \sqrt{1 - x^2}\}$ representa una función porque cumple el criterio de la recta vertical. Dom $f = [-1, 1]$ y Rgo $f = [0, 1]$.

7. $\{(x, y) : x = \sqrt{4 - y^2}\}$.

   R: El conjunto $\{(x, y) : x = \sqrt{4 - y^2}\}$ no representa una función porque no cumple el criterio de la recta vertical.

8. $\{(x, y) : y = 4\}$.

   R: El conjunto $\{(x, y) : y = 4\}$ representa una función porque cumple el criterio de la recta vertical. Dom $f = \mathbb{R}$ y Rgo $f = \{4\}$.

9. $\{(x, y) : x^2 + 4y^2 = 20\}$.

   R: El conjunto $\{(x, y) : x^2 + 4y^2 = 20\}$ no representa una función porque no cumple el criterio de la recta vertical.

10. $\{(x, y) : y = \sqrt{20 - 4x^2}\}$.

    R: El conjunto $\{(x, y) : y = \sqrt{20 - 4x^2}\}$ representa una función porque cumple el criterio de la recta vertical. Dom $f = [-\sqrt{5}, \sqrt{5}]$ y Rgo $f = [0, \sqrt{20}]$.

11. Dado $f(x) = 2x - 1$ hallar (a) $f(0)$, (b) $f(3)$, (c) $f(-2)$, (d) $f(a + 1)$, (e) $f(x + 1)$, (f) $f(2x)$, (g) $2f(x)$, (h) $f(x + h)$, (i) $f(x) + f(h)$, (j) $\dfrac{f(x + h) - f(x)}{h}$ con $h \neq 0$.

    R: (a) -1; (b) 5; (c) -5; (d) $2a + 1$; (e) $2x + 1$; (f) $4x - 1$; (g) $4x - 2$; (h) $2x + 2h - 1$; (i) $2x + 2h - 2$; (j) 2.

12. Dado $f(x) = \dfrac{3}{x}$ hallar (a) $f(1)$, (b) $f(-3)$, (c) $f(-2)$, (d) $f(a + 1)$, (e) $f(x + 1)$, (f) $f(2x)$, (g) $2f(x)$, (h) $f(x + h)$, (i) $f(x) + f(h)$, (j) $\dfrac{f(x + h) - f(x)}{h}$ con $h \neq 0$.

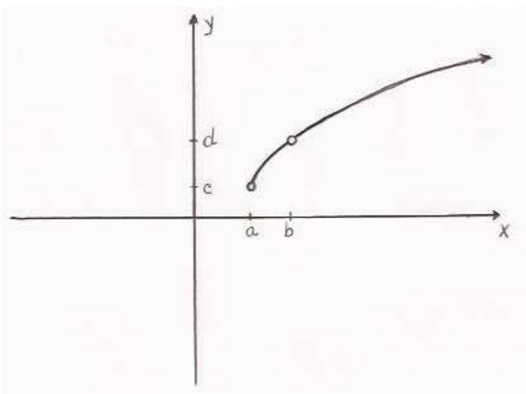
    R: (a) 3; (b) -1; (c) $-\dfrac{3}{2}$; (d) $\dfrac{3}{a + 1}$; (e) $\dfrac{3}{x + 1}$; (f) $\dfrac{3}{2x}$; (g) $\dfrac{6}{x}$; (h) $\dfrac{3}{x + h}$; (i) $\dfrac{3h + 3x}{xh}$; (j) $\dfrac{-3}{x(x + h)}$.

13. Dado $g(x) = 2x^2 + 5x - 3$ hallar (a) $g(-2)$, (b) $g(-1)$, (c) $g(0)$, (d) $g(h+1)$, (e) $g(2x^2)$, (f) $g(x^2 - 3)$, (g) $g(x + h)$, (h) $\dfrac{g(x + h) - g(x)}{h}$ con $h \neq 0$.

R: (a) -5; (b) -6; (c) -3; (d) $2h^2+9h+4$; (e) $8x^4+10x^2-3$; (f) $2x^4-7x^2$; (g) $2x^2+(4h+5)x+(2h^2+5h-3)$; (h) $4x+2h+5$.

14. Dado $F(x)=\sqrt{x+9}$ hallar (a) $F(x+9)$, (b) $F(x^2-9)$, (c) $F(x^2+6x)$, (d) $F(x^4-9)$, (e) $F(x^4-6x^2)$, (f) $\dfrac{F(x+h)-F(x)}{h}$ con $h\neq 0$.
R: (a) $\sqrt{x+18}$; (b) $|x|$; (c) $|x+3|$; (d) x^2; (e) $|x^2-3|$; (f) $\dfrac{1}{\sqrt{x+h+9}+\sqrt{x+9}}$.

En las gráficas dadas en 15 al 20 determine intersecciones con los ejes, dominio y rango.

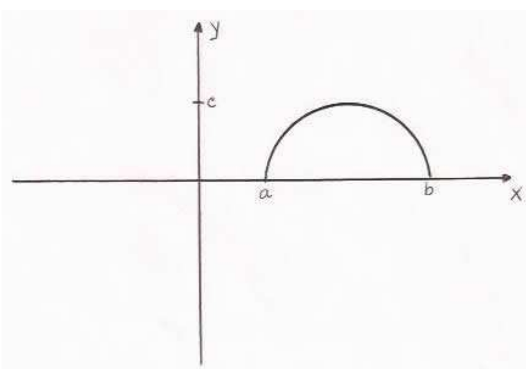
15. 

R:

Dom $f=(a,b)\ \cup\ (b,\infty)$,

Rgo $f=(c,d)\ \cup\ (d,\infty)$,

No existe intersección con los ejes coordenados.

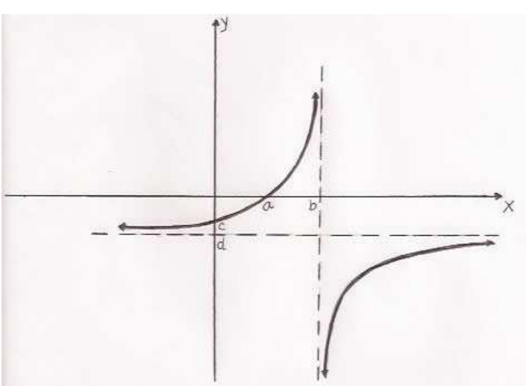
16. 

R:

Dom $f=[a,b]$,

Rango $f=[0,c]$,

Intersección con los ejes: $x=a$ y $x=b$.

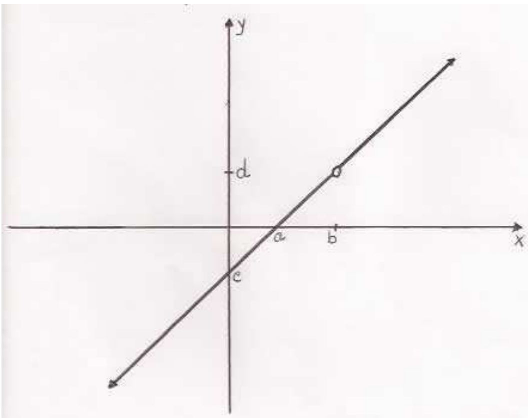
17. 

R:

Dom $f=(-\infty,b)\ \cup\ (b,\infty)$ ó $\mathbb{R}-\{b\}$,

Rgo $f=(-\infty,d)\ \cup\ (d,\infty)$ ó $\mathbb{R}-\{d\}$,

Intersección con los ejes: $x=a$, $y=c$.

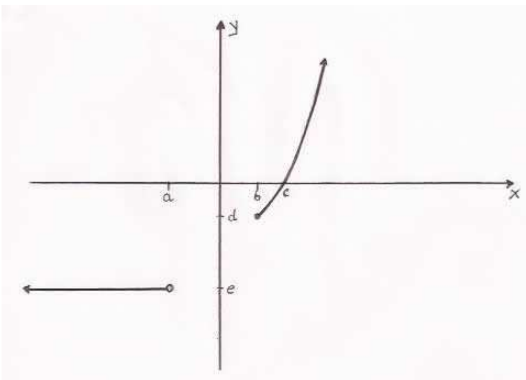
18. 

R:

Dom $f = (-\infty, b) \ \cup \ (b, \infty)$ ó $\mathbb{R} - \{b\}$,

Rgo $f = (-\infty, d) \ \cup \ (d, \infty)$ ó $\mathbb{R} - \{d\}$,

Intersección con los ejes: $x = a$, $y = c$.

19. 

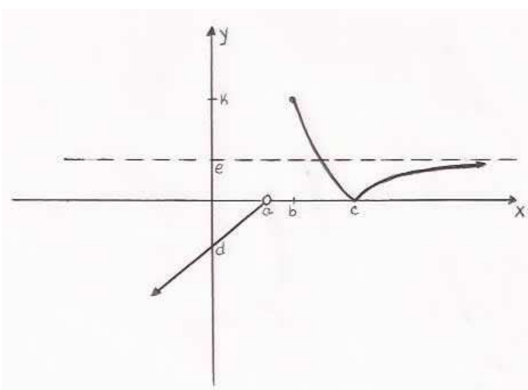
R:

Dom $f = (-\infty, a) \ \cup \ [b, \infty)$,

Rgo $f = (d, \infty) \ \cup \ \{e\}$,

Intersección con los ejes: $x = c$,

No hay intersección con el eje y.

20. 

R:

Dom $f = (-\infty, a) \ \cup \ [b, \infty)$,

Rgo $f = (-\infty, k]$,

Intersección con los ejes: $x = c$, $y = d$.

Actividad 1.4

Dadas las funciones del 21 al 61, trace su gráfica, determine intersecciones con los ejes coordenados, asíntotas (de ser el caso) dominio y rango ($[\![x]\!]$ representa el símbolo de parte entera, $c.x$ indica corte en x, $c.y$ indica corte en y).

21. $f(x) = \dfrac{5}{2}$.

    R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \left\{\dfrac{5}{2}\right\}$, $c.x$ no hay, $c.y = \dfrac{5}{2}$.

22. $g(x) = -\sqrt{2}$.

    R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \{-\sqrt{2}\}$, $c.x$ no hay, $c.y = -\sqrt{2}$.

23. $h(x) = x$.

    R: Dom $f =$ Rgo $f = \mathbb{R}$, $c.x = 0$, $c.y = 0$.

24. $f(x) = -2x$.

    R: Dom $f =$ Rgo $f = \mathbb{R}$, $c.x = 0$, $c.y = 0$.

25. $f(x) = \frac{13}{5}x - 7$.

    R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \mathbb{R}$, $c.x = \frac{35}{13} \approx 2,692$, $c.y = -7$.

26. $f(x) = 8x + \frac{9}{4}$.

    R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \mathbb{R}$, $c.x = -\frac{9}{32} \approx 0,2813$, $c.y = \frac{9}{4} \approx 2,25$.

27. $f(x) = x^2$.

    R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = [0, \infty)$, $c.x = 0$, $c.y = 0$.

28. $f(x) = -3x^2$.

    R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = (-\infty, 0]$, $c.x = 0$, $c.y = 0$.

29. $f(x) = 3x^2 - 18x + 15$.

    R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = [-12, \infty)$, $c.x = 1$, $c.x = 5$, $c.y = 15$.

30. $f(x) = -4x^2 + 5x - 2$.

    R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \left(-\infty, -\frac{7}{16}\right]$, $c.x$ no hay, $c.y = -2$.

31. $f(x) = \left(x + \frac{3}{2}\right)\left(x - \frac{19}{4}\right)$.

    R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \left[-\frac{625}{64}, \infty\right)$, $c.x = -\frac{3}{2} \approx -1,5$, $c.x = \frac{19}{4} \approx 4,75$, $c.y = -\frac{57}{8} \approx -7,125$.

32. $f(x) = 5x^2 + x$.

    R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \left[-\frac{1}{20}, \infty\right)$, $c.x = 0$, $c.x = -\frac{1}{5} \approx 0,20$, $c.y = 0$.

33. $f(x) = -\frac{5}{2}x^3$.

    R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \mathbb{R}$, $c.x = 0$, $c.y = 0$.

34. $f(x) = x^4 + 3$.

    R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = [3, \infty)$, $c.x$ no hay, $c.y = 3$.

35. $f(x) = (x-2)^7$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \mathbb{R}$, $c.x = 2$, $c.y = -128$.

36. $f(x) = \left(x + \frac{7}{2}\right)^5 - \frac{9}{2}$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \mathbb{R}$, $c.x = \sqrt[5]{\frac{9}{2}} - \frac{7}{2} \approx -2,1490$, $c.y = \left(\frac{7}{2}\right)^5 - \frac{9}{2} \approx 520,7188$.

37. $f(x) = \frac{3}{x^2} + 1$.

R: Dom $f = \mathbb{R} - \{0\}$, Rgo $f = (1, \infty)$, $c.x$ no hay, $c.y$ no hay, asíntotas la recta $x = 0$ y la recta $y = 1$.

38. $f(x) = \frac{-5}{2(x+1)^3}$.

R: Dom $f = \mathbb{R} - \{-1\}$, Rgo $f = \mathbb{R} - \{0\}$, $c.x$ no hay, $c.y = -\frac{5}{2}$, asíntotas la recta $x = -1$ y la recta $y = 0$.

39. $f(x) = \frac{1}{(4x - \frac{8}{3})^6} - \frac{20}{3}$.

R: Dom $f = \mathbb{R} - \left\{\frac{2}{3}\right\}$, Rgo $f = \left(-\frac{20}{3}, \infty\right)$, $c.x = \pm\frac{\sqrt[6]{\frac{3}{20}}}{4} + \frac{2}{3} \approx c.x = 0.4844, c.x = 0.8489$, $c.y = \frac{1}{\left(-\frac{8}{3}\right)^6} - \frac{20}{3} \approx -6,664$, asíntotas la recta $x = \frac{2}{3}$ y la recta $y = -\frac{20}{3}$.

40. $f(x) = \frac{3}{x^2 - 18x + 81}$.

R: Dom $f = \mathbb{R} - \{9\}$, Rgo $f = (0, \infty)$, $c.x$ no hay, $c.y = \frac{1}{27} \approx 0,0370$, asíntotas la recta $x = 9$ y la recta $y = 0$.

41. $f(x) = \frac{5}{3-x} + 2$.

R: Dom $f = \mathbb{R} - \{3\}$, Rgo $f = \mathbb{R} - \{2\}$, $c.x = \frac{11}{2} \approx 5,50$, $c.y = \frac{11}{3} \approx 3,66$, asíntotas la recta $x = 3$ y la recta $y = 2$.

42. $f(x) = -\sqrt{-x}$.

R: Dom $f = (-\infty, 0]$, Rgo $f = (-\infty, 0]$, $c.x = 0$, $c.y = 0$.

43. $f(x) = \sqrt[5]{x-4} + \frac{3}{2}$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \mathbb{R}$, $c.x = \left(-\frac{3}{2}\right)^5 + 4 \approx -3,59$, $c.y = \sqrt[5]{-4} + \frac{3}{2} \approx 0,18$.

44. $f(x) = 3\sqrt[4]{2-x} - \dfrac{5}{3}$.

R: Dom $f = (-\infty, 2]$, Rgo $f = \left[-\dfrac{5}{3}, \infty\right)$, $c.x = 2 - \left(\dfrac{5}{9}\right)^4 \approx 1,905$, $c.y = 3\sqrt[4]{2} - \dfrac{5}{3} \approx 1,901$.

45. $f(x) = -16\sqrt[6]{\dfrac{5+2x}{64}} + 8$.

R: Dom $f = \left[-\dfrac{5}{2}, \infty\right)$, Rgo $f = (-\infty, 8]$, $c.x = -2$, $c.y = -8(\sqrt[6]{5} - 1) \approx 2,461$.

46. $f(x) = -|x+5|$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = (-\infty, 0]$, $c.x = -5$, $c.y = -5$.

47. $f(x) = |2x-3|$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = [0, \infty]$, $c.x = \dfrac{3}{2}$, $c.y = 3$.

48. $f(x) = |5-4x| + 3$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = [3, \infty)$, $c.x$ no hay, $c.y = 8$.

49. $f(x) = |-6-3x| - \dfrac{7}{2}$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \left[-\dfrac{7}{2}, \infty\right)$, $c.x = -\dfrac{5}{6} \approx -0,8333$, $c.x = -\dfrac{19}{6} \approx -3,167$, $c.y = \dfrac{5}{2}$.

50. $f(x) = [\![\, x-4]\!]$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \mathbb{Z}$, $c.x = [4, 5)$, $c.y = -4$.

51. $f(x) = [\![\, x]\!] + 4$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \mathbb{Z}$, $c.x = [-4, -3)$, $c.y = 4$.

52. $f(x) = [\![\, 2x]\!]$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \mathbb{Z}$, $c.x = \left[0, \dfrac{1}{2}\right)$, $c.y = 0$.

53. $f(x) = 5^x - \dfrac{3}{2}$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \left(-\dfrac{3}{2}, \infty\right)$, $c.x = \log_5\left(\dfrac{3}{2}\right) \approx 0,252$, $c.y = -\dfrac{1}{2}$, asíntota horizontal por la izquierda la recta $y = -\dfrac{3}{2}$.

54. $f(x) = \log_5 x + \dfrac{5}{2}$.

R: Dom $f = (0, \infty)$, Rgo $f = \mathbb{R}$, $c.x = 5^{-5/2} \approx 0,017$, $c.y$ no hay, asíntota vertical la recta $x = 0$.

55. $f(x) = \dfrac{2}{3}^{2x} - 1$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = (-1, \infty)$, $c.x = 0$, $c.y = 0$, asíntota horizontal por la derecha la recta $y = -1$.

56. $f(x) = \log_{\frac{1}{2}}(x-4) + \dfrac{1}{2}$.

R: Dom $f = (4, \infty)$, Rgo $f = \mathbb{R}$, $c.x = 4 + \sqrt{2} \approx 5,41$, $c.y$ no hay, asíntota vertical la recta $x = 4$.

57. $f(x) = e^{3-x} - \dfrac{11}{3}$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = \left(-\dfrac{11}{3}, \infty\right)$, $c.x = 3 - \ln\left(\dfrac{11}{3}\right) \approx 1,701$, $c.y = e^3 - \dfrac{11}{3} \approx 16,4$, asíntota horizontal por la derecha la recta $y = -\dfrac{11}{3}$.

58. $f(x) = \ln(5 - 3x) - 2$.

R: Dom $f = \left(-\infty, \dfrac{5}{3}\right)$, Rgo $f = \mathbb{R}$, $c.x = \dfrac{e^2 - 5}{-3} \approx -0,796$, $c.y = ln(5) - 2 \approx -0,39$, asíntota vertical la recta $x = \dfrac{5}{3}$.

59. $f(x) = 5\left(\dfrac{1}{2}\right)^{1-2x} + 3$.

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = (3, \infty)$, $c.x$ no hay, $c.y = \dfrac{11}{2}$, asíntota horizontal por la izquierda la recta $y = 3$.

60. $f(x) = \dfrac{7}{2} - \dfrac{log(-x)}{2}$.

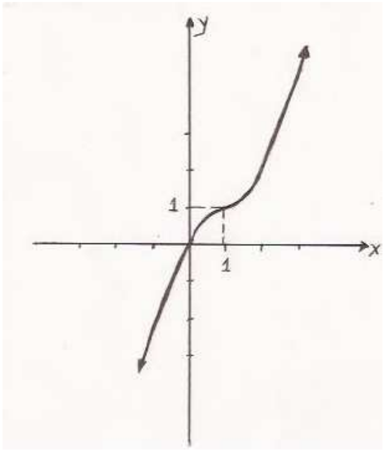
R: Dom $f = (-\infty, 0)$, Rgo $f = \mathbb{R}$, $c.x = -10^7$, $c.y$ no hay, asíntota vertical la recta $x = 0$.

61. $f(x) = \dfrac{5}{2} - \ln\sqrt{5 - 2x}$.

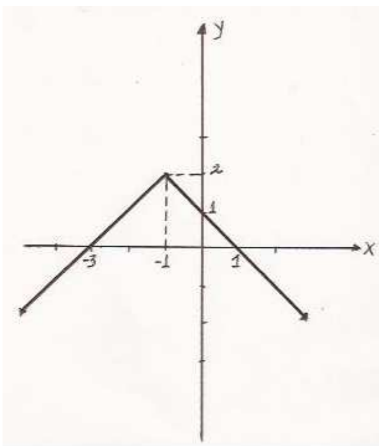
R: Dom $f = \left(-\infty, \dfrac{5}{2}\right)$, Rgo $f = \mathbb{R}$, $c.x = \dfrac{e^5 - 5}{-2} \approx -71,71$, $y = \dfrac{5}{2} - \dfrac{1}{2}ln(5) \approx 1,695$, asíntota vertical la recta $x = \dfrac{5}{2}$.

Actividad 1.5

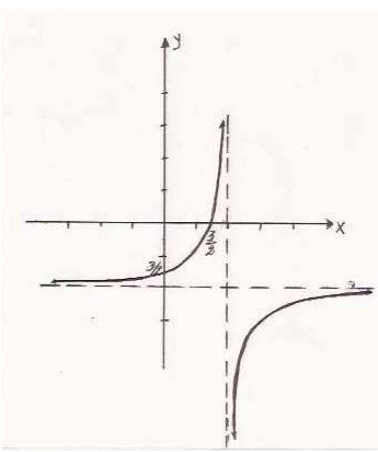
Considere las gráficas dadas en 62 al 69. (a) Identifique la función básica que las genera. (b) Indique los principios de graficación aplicados a la función básica. (c) Escriba la ecuación que representa a la gráfica.

62. 

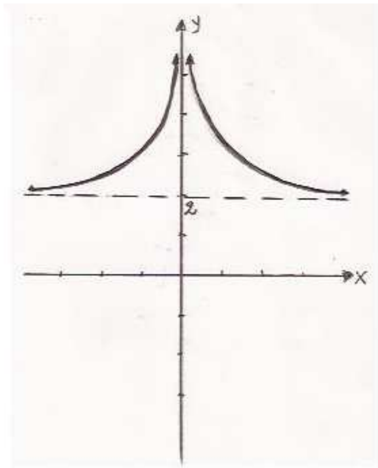
R: $y = (x-1)^n + 1$ con n impar y $n \neq 1$.

63. 

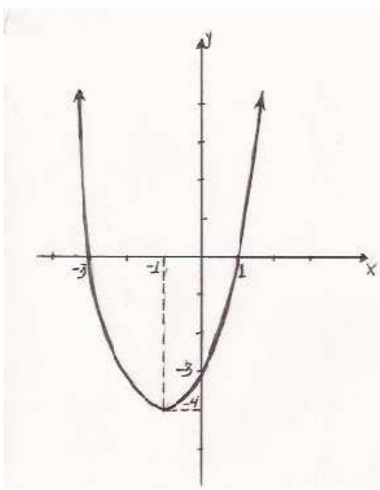
R: $y = - \mid x + 1 \mid + 2$.

64. 

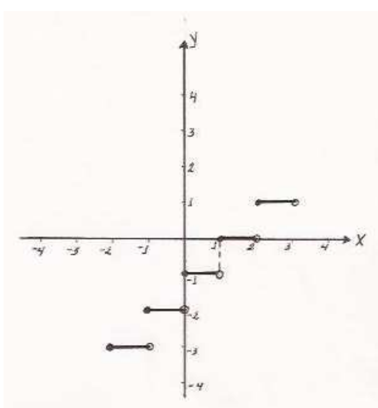
R: $y = \dfrac{1}{2-x} - 2$.

65. 

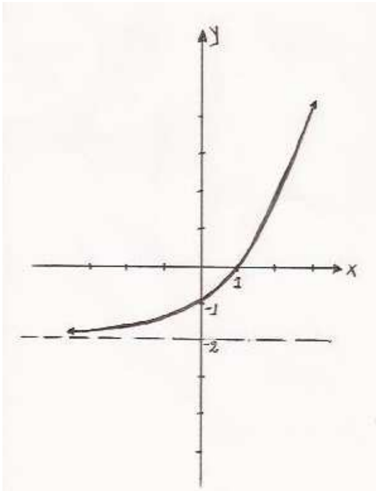
R: $y = \dfrac{1}{x^n} + 2$ con n par.

66. 

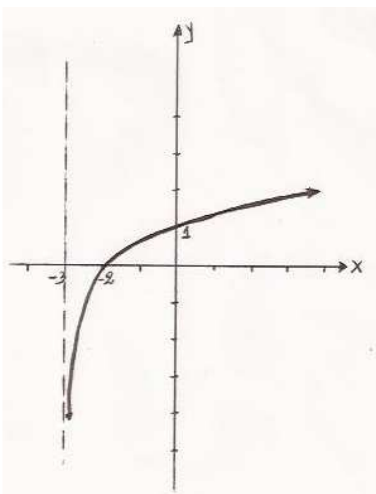
R: $y = (x+1)^2 - 4$.

67. 

R: $y = [\![\, x - 1]\!]$ ó $y = [\![\, x]\!] - 1$.

68. 

R: $y = 2^x - 2$.

69. 

R: $y = log_3(x + 3)$.

Actividad 1.6

En los ejercicios del 70 al 81, trace la gráfica de la función trigonométrica dada, halle dominio, rango, período y cortes con los ejes coordenados. Indicar amplitud o ecuaciones de las asíntotas cuando sea el caso. ($c.x$ indica corte en x, $c.y$ indica corte en y).

70. $f(x) = 2sen\,(x + \pi)$.
    R: Dom $f = \mathbb{R}$, rgo $f = [-2, 2]$, período $= 2\pi$, $c.x = (n-1)\pi$ con $n \in \mathbb{Z}$ ($c.x = ..., -2\pi, -\pi, 0, ...$), $c.y = 0$, amplitud $= 2$.

71. $g(x) = \frac{1}{2}sen\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)$.
    R: Dom $f = \mathbb{R}$, rgo $f = \left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$, período $= \pi$, $c.x = \frac{(2n+1)\pi}{4}$ con $n \in \mathbb{Z}$ $\left(c.x = ..., -\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, ...\right)$, $c.y = \frac{1}{2}$, amplitud $= \frac{1}{2}$.

72. $h(x) = -\cos(\pi + 3x)$.
R: Dom $f = \mathbb{R}$, rgo $f = [-1, 1]$, período $= \dfrac{2\pi}{3}$, $c.x = \dfrac{(2n-1)\pi}{6}$ con $n \in \mathbb{Z}$ $\left(c.x = ..., -\dfrac{\pi}{2}, -\dfrac{\pi}{6}, \dfrac{\pi}{6}, ...\right)$, $c.y = \dfrac{1}{2}$, $c.y = 1$, amplitud $= 1$.

73. $f(x) = \dfrac{3}{2}\cos\left(\dfrac{\pi}{4} - \dfrac{x}{2}\right)$.
R: Dom $f = \mathbb{R}$, rgo $f = \left[-\dfrac{3}{2}, \dfrac{3}{2}\right]$, período $= 4\pi$, $c.y = \dfrac{(3\sqrt{2})}{4}$, $c.x = \dfrac{(4n+3)\pi}{2}$ con $n \in \mathbb{Z}$ $\left(c.x = ..., -\dfrac{\pi}{2}, \dfrac{3\pi}{2}, \dfrac{7\pi}{2}, ...\right)$, amplitud $= \dfrac{3}{2}$.

74. $g(x) = \tan\left(\dfrac{x}{2} + \pi\right)$.
R: Dom $f = \mathbb{R} - \{x = (2n-1)\pi : n \in \mathbb{Z}\}$, rgo $f = \mathbb{R}$, período $= 2\pi$, $c.x = 2(n-1)\pi$ con $n \in \mathbb{Z}$ $(c.x = ..., -4\pi, -2\pi, 0, ...)$, $c.y = 0$, asíntotas las rectas $x = (2n-1)\pi$ con $n \in \mathbb{Z}$ $(x = ..., -3\pi, -\pi, \pi, ...)$.

75. $h(x) = -3\tan\left(\dfrac{x}{2}\right)$.
R: Dom $f = \mathbb{R} - \{x = (1+2n)\pi : n \in \mathbb{Z}\}$, rgo $f = \mathbb{R}$, período $= 2\pi$, $c.x = 2n\pi$ con $n \in \mathbb{Z}$ $(c.x = ..., -2\pi, 0, 2\pi, ...)$, $c.y = 0$, asíntotas las rectas $x = (1+2n)\pi$ con $n \in \mathbb{Z}$ $(x = ..., -\pi, \pi, 3\pi, ...)$.

76. $f(x) = -2\cot\left(2x + \dfrac{\pi}{4}\right)$.
R: Dom $f(x) = \mathbb{R} - \left\{x = \dfrac{(4n-1)\pi}{8} : n \in \mathbb{Z}\right\}$, rgo $f = \mathbb{R}$, período $= \dfrac{\pi}{2}$, $c.x = \dfrac{(1+4n)\pi}{8}$ con $n \in \mathbb{Z}$ $\left(c.x = ..., -\dfrac{3\pi}{8}, \dfrac{\pi}{8}, \dfrac{5\pi}{8}, ...\right)$, $c.y = -2$, asíntotas las rectas $x = \dfrac{(4n-1)\pi}{8}$ con $n \in \mathbb{Z}$ $\left(x = ..., -\dfrac{5\pi}{8}, -\dfrac{\pi}{8}, \dfrac{3\pi}{8}, ...\right)$.

77. $f(x) = -\cot\left(\dfrac{\pi}{4} - x\right)$.
R: Dom $f(x) = \mathbb{R} - \left\{x = \dfrac{(4n+1)\pi}{4} : n \in \mathbb{Z}\right\}$, rgo $f = \mathbb{R}$, período $= \pi$, $c.x = \dfrac{(3+4n)\pi}{4}$ con $n \in \mathbb{Z}$ $\left(c.x = ..., -\dfrac{\pi}{4}, \dfrac{3\pi}{4}, \dfrac{7\pi}{4}, ...\right)$, $c.y = -1$, asíntotas las rectas $x = \dfrac{(4n+1)\pi}{4}$ con $n \in \mathbb{Z}$

$\left(x = ..., -\frac{3\pi}{4}, \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, ...\right).$

78. $h(x) = -\frac{2}{3}\csc\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{4}\right).$
    R: Dom $f(x) = \mathbb{R} - \left\{x = \frac{(4n-1)\pi}{2} \;:\; n \in \mathbb{Z}\right\}$, rgo $\left(-\infty, -\frac{2}{3}\right] \cup \left[\frac{2}{3}, \infty\right)$, período $= 4\pi$, $c.x$ no hay, $c.y = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$, asíntotas las rectas $x = \frac{(4n-1)\pi}{2}$ con $n \in \mathbb{Z}$ $\left(x = ..., -\frac{5\pi}{2}, -\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, ...\right).$

79. $f(x) = -3\csc\left(\frac{\pi}{2} - \frac{x}{3}\right).$
    R: Dom $f(x) = \mathbb{R} - \left\{x = \frac{(6n+3)\pi}{2} \;:\; n \in \mathbb{Z}\right\}$, rgo $(-\infty, -3] \cup [3, \infty)$, período $= 6\pi$, $c.x$ no hay, $c.y = -3$, asíntotas las rectas $x = \frac{(6n+3)\pi}{2}$ con $n \in \mathbb{Z}$ $\left(x = ..., -\frac{3\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{9\pi}{2}, ...\right).$

80. $g(x) = \sec\left(x + \frac{\pi}{4}\right).$
    R: Dom $f(x) = \mathbb{R} - \left\{x = \frac{(1+4n)\pi}{4} \;:\; n \in \mathbb{Z}\right\}$, rgo $(-\infty, -1] \cup [1, \infty)$, período $= 2\pi$, $c.x$ no hay, $c.y = \sqrt{2}$, asíntotas las rectas $x = \frac{(1+4n)\pi}{4}$ con $n \in \mathbb{Z}$ $\left(x = ..., -\frac{3\pi}{4}, \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, ...\right).$

81. $h(x) = -2\sec\left(\pi - \frac{x}{2}\right).$
    R: Dom $f(x) = \mathbb{R} - \{x = (3+2n)\pi \;:\; n \in \mathbb{Z}\}$, rgo $(-\infty, -2] \cup [2, \infty)$, período $= 4\pi$, $c.x$ no hay, $c.y = 2$, asíntotas las rectas $x = (3+2n)\pi$ con $n \in \mathbb{Z}$ $(x = ..., \pi, 3\pi, 5\pi, ...)$.

Actividad 1.7

Dadas las funciones del 82 al 89, trace su gráfica, determine intersecciones con los ejes coordenados, dominio y rango.

82.

$$f(x) = \begin{cases} (x+3)^2 + 1 & si \quad x < -2 \\ \\ -x + 1 & si \quad -2 \le x \le 2 \\ \\ \sqrt{x-2} & si \quad x > 2 \end{cases} \qquad R: Dom\ f = \mathbb{R}, Rgo\ f = [-1, \infty), c.x = 1, c.y = 1.$$

83.

$$f(x) = \begin{cases} |x+2| & si \quad x \leq -1 \\ \\ x^3 - 2 & si \quad -1 < x \leq 2 \\ \\ x - 4 & si \quad x > 2 \end{cases}$$

$R: Dom\ f = \mathbb{R}, Rgo\ f = (-3, \infty), c.x = -2, c.x = 4, c.x = \sqrt[3]{2}, c.y = -2.$

84.

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{x+1} & si \quad x \leq -1 \\ \\ (x-1)^4 - 2 & si \quad |x| < 1 \\ \\ e^{-x} & si \quad x \geq 1 \end{cases}$$

$R: Dom\ f = \mathbb{R}, Rgo\ f = (-\infty, 14), c.x = -1, c.x = -\sqrt[4]{2} + 1, c.y = -1.$

85.

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{1}{x+1} & si \quad x < -1 \\ \\ log_{\frac{1}{2}}(x+1) & si \quad -1 < x \leq 1 \\ \\ \sqrt{x} + 2 & si \quad x > 1 \end{cases} \quad R: Dom\ f = \mathbb{R} - \{-1\}, Rgo\ f = \mathbb{R}, c.x = 0, c.y = 0.$$

86.

$$f(x) = \begin{cases} 2x - 1 & si \quad x < 1 \\ \\ x^2 - \frac{1}{2} & si \quad 1 \leq x < 2 \\ \\ |x - 3| & si \quad x \geq 2 \end{cases} \quad R: Dom\ f = \mathbb{R}, Rgo\ f = \mathbb{R}, c.x = \frac{1}{2}, c.x = 3, c.y = -1.$$

87.

$$f(x) = \begin{cases} [\![x]\!] & si \quad x < -2 \\ |x+1| & si \quad -2 \leq x < 0 \\ \sqrt{x+3} & si \quad 0 \leq x < 4 \\ x^2 - 4 & si \quad x \geq 4 \end{cases}$$

R: Dom $f = \mathbb{R}$,
Rgo $f = \{x \in \mathbb{Z} : x \leq -3\} \cup [0,1] \cup [\sqrt{3}, \sqrt{7}) \cup [12, \infty)$,
$c.x = -1$, $c.y = \sqrt{3}$.

88.

$$f(x) = \begin{cases} -2x - 1 & si \quad x \leq -3 \\ |2x+3| & si \quad -3 < x \leq 0 \\ 2x - x^2 & si \quad 0 < x < 3 \\ 4 - 2\sqrt{x-3} & si \quad x \geq 3 \end{cases}$$

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = (-\infty, 4] \cup [5, \infty)$,
$c.x = -\dfrac{3}{2}$, $c.x = 2$, $c.x = 7$, $c.y = 3$.

89.

$$f(x) = \begin{cases} 2^{1-x} - 8 & si \quad x \leq -2 \\ 3\log_{1/2}(x+2) & si \quad -2 < x < 1 \\ 2 - 2^{3-x} & si \quad 1 \leq x < 3 \\ 3x - 5 & si \quad x \geq 3 \end{cases}$$

R: Dom $f = \mathbb{R}$, Rgo $f = (-3\log_{\frac{1}{2}}(3), \infty) \approx (-4,75, \infty)$,
$c.x = 2$, $c.x = -2$, $c.x = -1$, $c.y = -3$.

Actividad 1.8

En los ejercicios del 90 al 107, halle en forma analítica el dominio de la función dada:

90. $f(x) = x^2 - 2x - 3$.

    R: Dom $f = \mathbb{R}$.

91. $f(x) = -x^2 - 2x + 8.$

R: Dom $f = \mathbb{R}$.

92. $f(x) = \sqrt[3]{x}.$

R: Dom $f = \mathbb{R}$.

93. $f(x) = \sqrt{2x - 5}.$

R: Dom $f = [5/2, \infty]$.

94. $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x - 3}.$

R: Dom $f = (-\infty, -1] \cup [3, \infty)$.

95. $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{x^2 - 2x - 3}}.$

R: Dom $f = (-\infty, -1) \cup (3, \infty)$.

96. $f(x) = \sqrt{\dfrac{-3}{5x + 15}}.$

R: Dom $f = (-\infty, -3)$.

97. $f(x) = \sqrt[4]{\dfrac{4x - x^3}{x^2 - 2x + 1}}.$

R: Dom $f = (-\infty, -2] \cup [0, 1) \cup (1, 2]$.

98. $f(x) = \log(-x^2 + 2x + 24).$

R: Dom $f = (-4, 6)$.

99. $f(x) = \log\left(\dfrac{4x - 8}{-2x + 6}\right).$

R: Dom $f = (2, 3)$.

100. $g(x) = \sqrt[4]{12 - \sqrt{2 - x}}.$

R: Dom $g = [-142, 2]$.

101. $g(x) = 7x^4\sqrt{5 + \sqrt{x - 1}}.$

R: Dom $g = [1, \infty)$.

102. $h(x) = \left(\dfrac{2}{3}\right)^{\sqrt[3]{3-x}} - sen(7x - 6).$

R: Dom $h = \mathbb{R}$.

103. $g(x) = \ln(x^2 + 2x + 1) + cos(6x - 5)$.

R: Dom $g = \mathbb{R} - \{-1\}$.

104. $f(x) = \log_{(1/2)}(x^2 + 4x - 5) + [\![x + 5]\!]$.

R: Dom $f = (-\infty, -5) \cup (1, \infty)$.

105. $f(x) = \dfrac{\log(x^2 - 5x + 6)}{\sqrt{x-1}}$.

R: Dom $f = (1, 2) \cup (3, +\infty)$.

106. $f(x) = tan\left(4x - \dfrac{\pi}{2}\right)$.

R: Dom $f = \mathbb{R} - \left\{x = \dfrac{(n+1)\pi}{4} : n \in \mathbb{Z}\right\}$.

107. $h(x) = \csc\left(\dfrac{x}{3} + \dfrac{\pi}{4}\right)$.

R: Dom $h = \mathbb{R} - \left\{x = \dfrac{3\pi(4n-1)}{4} : n \in \mathbb{Z}\right\}$.

Actividad 1.9

En los ejercicios del 108 al 115, defina las siguientes funciones y determine el dominio de la función resultante:

(a) $f + g$, **(b)** $f - g$, **(c)** $f.g$, **(d)** f/g y **(e)** g/f.

108. $f(x) = x - 5$ y $g(x) = x^2 - 1$.

R: $(f+g)(x) = x^2 + x - 6$, $(f-g)(x) = -x^2 + x - 4$, $(f.g)(x) = x^3 - 5x^2 - x + 5$, $\left(\dfrac{f}{g}\right)(x) = \dfrac{x-5}{x^2-1}$, $\left(\dfrac{g}{f}\right)(x) = \dfrac{x^2-1}{x-5}$.

Dom $(f+g) =$ Dom $(f-g) =$ Dom $(f.g) = \mathbb{R}$, Dom $(f/g) = \mathbb{R} - \{-1, 1\}$, Dom $(g/f) = \mathbb{R} - \{5\}$.

109. $f(x) = \dfrac{x+1}{x-1}$ y $g(x) = \dfrac{1}{x}$.

R: $(f+g)(x) = \dfrac{x^2 + 2x - 1}{x(x-1)}$, $(f-g)(x) = \dfrac{x^2+1}{x(x-1)}$, $(f.g)(x) = \dfrac{x+1}{x(x-1)}$, $\left(\dfrac{f}{g}\right)(x) = \dfrac{x^2+x}{x-1}$, $\left(\dfrac{g}{f}\right)(x) = \dfrac{x-1}{x(x+1)}$.

Dom $(f+g) =$ Dom $(f-g) =$ Dom$(f.g) = \mathbb{R} - \{0, 1\}$, Dom $\left(\dfrac{f}{g}\right) = \mathbb{R} - \{0, 1\}$, Dom $\left(\dfrac{g}{f}\right) = \mathbb{R} - \{-1, 0, 1\}$.

110. $f(x) = \sqrt{x-1}$ y $g(x) = \sqrt{x^2 - 4}$.

R: $(f+g)(x) = \sqrt{x-1} + \sqrt{x^2-4}$, $(f-g)(x) = \sqrt{x-1} - \sqrt{x^2-4}$, $(f.g)(x) = \sqrt{x-1}.\sqrt{x^2-4}$,

$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt{x^2-4}}, \left(\frac{g}{f}\right)(x) = \frac{\sqrt{x^2-4}}{\sqrt{x-1}}$.

Dom $(f+g) =$ Dom $(f-g) =$ Dom$(f.g) = [2,\infty)$, Dom $\left(\frac{f}{g}\right) = (2,\infty)$, Dom $\left(\frac{g}{f}\right) = [2,\infty)$.

111. $f(x) = \frac{1}{x+1}$ y $g(x) = \frac{x}{x-2}$.

R: $(f+g)(x) = \frac{x^2+2x-2}{(x+1)(x-2)}$, $(f-g)(x) = \frac{-x^2-2}{(x+1)(x-2)}$, $(f.g)(x) = \frac{x}{(x+1)(x-2)}$, $\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{x-2}{x(x+1)}, \left(\frac{g}{f}\right)(x) = \frac{x(x+1)}{x-2}$.

Dom $(f+g) =$ Dom $(f-g) =$ Dom$(f.g) = \mathbb{R} - \{-1,2\}$, Dom $\left(\frac{f}{g}\right) = \mathbb{R} - \{-1,0,2\}$, Dom $\left(\frac{g}{f}\right) = \mathbb{R} - \{-1,2\}$.

112. $f(x) = cos(x)$ y $g(x) = sen(x)$.

R: $(f+g)(x) = cos(x)+sen(x)$, $(f-g)(x) = cos(x)-sen(x)$, $(f.g)(x) = cos(x).sen(x)$, $\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{cos(x)}{sen(x)}$, $\left(\frac{g}{f}\right)(x) = \frac{sen(x)}{cos(x)}$.

Dom $(f+g) =$ Dom $(f-g) =$ Dom$(f.g) = \mathbb{R}$, Dom $\left(\frac{f}{g}\right) = \mathbb{R} - \{x = n\pi : n \in \mathbb{Z}\}$, Dom $\left(\frac{g}{f}\right) = \mathbb{R} - \{x = n\pi + \frac{\pi}{2} : n \in \mathbb{Z}\}$.

113. $f(x) = ln(x+4)$ y $g(x) = ln(x-3)$.

R: $(f+g)(x) = ln(x+4)+ln(x-3) = ln[(x+4)(x-3)]$, $(f-g)(x) = ln(x+4)-ln(x-3) = ln\left[\frac{x+4}{x-3}\right]$, $(f.g)(x) = ln(x+4).ln(x-3)$, $\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{ln(x+4)}{ln(x-3)}, \left(\frac{g}{f}\right)(x) = \frac{ln(x-3)}{ln(x+4)}$.

Dom $(f+g) =$ Dom $(f-g) =$ Dom$(f.g) = (3,\infty)$, Dom $\left(\frac{f}{g}\right) = (3,4)\cup(4,\infty)$, Dom $\left(\frac{g}{f}\right) = (3,\infty)$.

114. $f(x) = e^{3x-1}$ y $g(x) = x-5$.

R: $(f+g)(x) = e^{3x-1}+x-5$, $(f-g)(x) = e^{3x-1}-x+5$, $(f.g)(x) = e^{3x-1}(x-5)$, $\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{e^{3x-1}}{x-5}, \left(\frac{g}{f}\right)(x) = \frac{x-5}{e^{3x-1}}$.

Dom $(f+g) =$ Dom $(f-g) =$ Dom$(f.g) = \mathbb{R}$, Dom $\left(\frac{f}{g}\right) = \mathbb{R} - \{5\}$, Dom $\left(\frac{g}{f}\right) = \mathbb{R}$.

115. $f(x) = |x|$ y $g(x) = |x-3|$.

R: $(f+g)(x) = |x|+|x-3|$, $(f-g)(x) = |x|-|x-3|$, $(f.g)(x) = |x(x-3)|$, $\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \left|\frac{x}{x-3}\right|, \left(\frac{g}{f}\right)(x) = \left|\frac{x-3}{x}\right|$.

$$\text{Dom }(f+g) = \text{Dom }(f-g) = \text{Dom}(f.g) = \mathbb{R}, \text{ Dom }\left(\frac{f}{g}\right) = \mathbb{R} - \{3\}, \text{ Dom }\left(\frac{g}{f}\right) = \mathbb{R} - \{0\}.$$

En los ejercicios del 116 al 120, exprese la función h como la composición de dos funciones f y g.

116. $h(x) = ln(x^2 + 2x)$.

117. $h(x) = \sqrt{|x| + 4}$.

118. $h(x) = cos(\sqrt{x+1})$.

119. $h(x) = \sqrt{cosx + 1}$.

120. $h(x) = \left(\dfrac{1}{x-3}\right)^3$.

En los ejercicios del 121 al 126, dadas las funciones f y g, encuentre el dominio y una fórmula para $f \circ g$ y $g \circ f$.

121. $f(x) = \dfrac{x-3}{2}$ y $g(x) = \sqrt{x}$.
   R: $(f \circ g)(x) = \dfrac{\sqrt{x}-3}{2}$, $\text{Dom}(f \circ g) = [0, \infty)$, $(g \circ f)(x) = \sqrt{\dfrac{x-3}{2}}$, $\text{Dom}(g \circ f) = [3, \infty)$.

122. $f(x) = \dfrac{x}{x-1}$ y $g(x) = \sqrt{1+x^2}$.
   R: $(f \circ g)(x) = \dfrac{\sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1+x^2}-1}$, $\text{Dom}(f \circ g) = R - \{0\}$, $(g \circ f)(x) = \sqrt{\dfrac{(x-1)^2 + x^2}{(x-1)^2}}$, $\text{Dom}(g \circ f) = \mathbb{R} - \{1\}$.

123. $f(x) = ln(x^2 - 1)$ y $g(x) = e^x$.
   R: $(f \circ g)(x) = ln(e^{2x} - 1)$, $\text{Dom}(f \circ g) = (0, \infty)$, $(g \circ f)(x) = x^2 - 1$, $\text{Dom}(g \circ f) = (-\infty, -1) \cup (1, \infty)$.

124. $f(x) = x + \dfrac{1}{x}$ y $g(x) = \dfrac{x+1}{x+2}$.
   R: $(f \circ g)(x) = \dfrac{(x+1)^2 + (x+2)^2}{(x+1)(x+2)}$, $\text{Dom}(f \circ g) = R - \{-2, -1\}$, $(g \circ f)(x) = \dfrac{x^2 + x + 1}{x^2 + 2x + 1}$, $\text{Dom}(g \circ f) = \mathbb{R} - \{-1, 0\}$.

125. $f(x) = sec(2x)$ y $g(x) = x - \pi$.
   R: $(f \circ g)(x) = sec(2x - 2\pi)$, $\text{Dom}(f \circ g) = R - \left\{x = \dfrac{(2n+5)\pi}{4} : n \in Z\right\}$, $(g \circ f)(x) = sec(2x) - \pi$, $\text{Dom}(g \circ f) = \mathbb{R} - \left\{x = \dfrac{(2n+1)\pi}{4} : n \in Z\right\}$.

126. $f(x) = x^2 + 2x - 4$ y $g(x) = x^2$.

R: $(f \circ g)(x) = x^4 + 2x^2 - 4$, $\mathrm{Dom}(f \circ g) = \mathbb{R}$, $(g \circ f)(x) = (x^2 + 2x - 4)^2$, $\mathrm{Dom}(g \circ f) = \mathbb{R}$.

Actividad 1.10

En los ejercicios del 127 al 138, indique cuales de las siguientes funciones son inyectivas, justifique su respuesta.

127. $f(x) = x^2$.

R: No

128. $f(x) = ln(x^2 + 1)$.

R: No

129. $f(x) = e^x$.

R: Sí

130. $f(x) = cos(x)$.

R: No

131. $f(x) = e^{x^2}$.

R: No

132. $f(x) = |x|$.

R: No

133. $f(x) = log_3(2x - 5)$.

R: Sí

134. $f(x) = |4 - x| - 2$.

R: No

135. $f(x) = sen(2x + \pi)$.

R: No

136. $f(x) = [\![x]\!]$.

R: No

137.

$$f(x) = \begin{cases} 3x & si \quad x < 0 \\ \\ \sqrt{x} & si \quad 0 \leq x \leq 9 \\ \\ x+1 & si \quad x > 9 \end{cases} \qquad R: \text{ Sí}$$

138.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & si \quad x \leq 2 \\ \\ 2x & si \quad 2 < x \leq 3 \\ \\ 5 & si \quad x > 3 \end{cases} \qquad R: No$$

En los ejercicios del 139 al 145, demuestre que las funciones f y g son inversas la una de la otra.

139. $f(x) = 2x - 3$ y $g(x) = \dfrac{x+3}{2}$.

140. $f(x) = \dfrac{1}{x-1}$ y $g(x) = \dfrac{1+x}{x}$.

141. $f(x) = (x-1)^3$ y $g(x) = 1 + \sqrt[3]{x}$.

142. $f(x) = ln(2x-3)$ y $g(x) = \dfrac{e^x+3}{2}$.

143. $f(x) = x^2$ con $x \geq 0$ y $g(x) = \sqrt{x}$.

144. $f(x) = x^2$ con $x < 0$ y $g(x) = -\sqrt{x}$.

145. $f(x) = \sqrt{2x+1}$ y $g(x) = \dfrac{x^2-1}{2}$.

En los ejercicios del 146 al 152, obtenga la gráfica de la función g^{-1} a partir de la gráfica de g.

146. $g(x) = x^n$ para n par y $x \geq 0$.

147. $g(x) = x^n$ para n impar y $n \geq 3$.

148. $g(x) = a^x$ con $0 < a < 1$.

149. $g(x) = log_a(x)$ con $x > 0$.

150. $g(x) = sen(x)$ para $-\pi/2 \leq x \leq \pi/2$.

151. $g(x) = cos(x)$ para $0 \leq x \leq \pi$.

152. $g(x) = tan(x)$ para $-\pi/2 \leq x \leq \pi/2$.

En los ejercicios del 153 al 162, determine si la función dada admite inversa (de ser necesario restrinja el dominio), encuentre la función inversa, grafique sobre un mismo plano f y f^{-1} y pruebe que $f(f^{-1}(x)) = x$ y $f^{-1}(f(x)) = x$. Indique dominio y rango de f y de f^{-1}.

153. $f(x) = \dfrac{(x-1)^3 - 4}{3}$.
R: $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{3x+4} + 1$, Dom f =Rgo $f^{-1} = \mathbb{R}$, Rgo f =Dom $f^{-1} = \mathbb{R}$.

154. $f(x) = 2^x - 2$.
R: $f^{-1}(x) = \log_2(x+2)$, Dom f =Rgo $f^{-1} = \mathbb{R}$, Rgo f =Dom $f^{-1} = (-2, \infty)$.

155. $f(x) = \sqrt[3]{x+1}$.
R: $f^{-1}(x) = (x-1)^3$, Dom f =Rgo $f^{-1} = \mathbb{R}$, Rgo f =Dom $f^{-1} = \mathbb{R}$.

156. $f(x) = \sqrt{x} + 4$.
R: $f^{-1}(x) = (x-4)^2$, Dom f =Rgo $f^{-1} = [0, \infty)$, Rgo f =Dom $f^{-1} = [4, \infty)$.

157. $f(x) = x^2 + 6x + 10$.
R:
a) $f^{-1}(x) = \sqrt{x-1} - 3$, Dom f =Rgo $f^{-1} = [-3, \infty)$, Rgo f =Dom $f^{-1} = [1, \infty)$.
b) $f^{-1}(x) = -(\sqrt{x-1} + 3)$, Dom f =Rgo $f^{-1} = (-\infty, -3]$, Rgo f =Dom $f^{-1} = [1, \infty)$

158. $f(x) = x^2 - 4x$.
R:
a) $f^{-1}(x) = \sqrt{x+4} - 2$, Dom f =Rgo $f^{-1} = [2, \infty)$, Rgo f =Dom $f^{-1} = [-4, \infty)$.
b) $f^{-1}(x) = 2 - \sqrt{x+4}$, Dom f =Rgo $f^{-1} = (-\infty, 2]$, Rgo f =Dom $f^{-1} = [-4, \infty)$.

159. $f(x) = 4x + 7$.
R: $f^{-1}(x) = \dfrac{x-7}{4}$, Dom f =Rgo $f^{-1} = \mathbb{R}$, Rgo f =Dom $f^{-1} = \mathbb{R}$.

160. $f(x) = \dfrac{1}{x-3} + 2.$

R: $f^{-1}(x) = \dfrac{1}{x-2} + 3$, Dom f =Rgo $f^{-1} = \mathbb{R} - \{3\}$, Rgo f =Dom $f^{-1} = \mathbb{R} - \{2\}$.

161. $f(x) = \ln(x+7) + 2.$

R: $f^{-1}(x) = e^{x-2} - 7$, Dom f =Rgo $f^{-1} = (-7, \infty)$, Rgo f =Dom $f^{-1} = \mathbb{R}$.

162. $f(x) = |x+4| - 3.$

R:

a) $f^{-1}(x) = x - 1$, Dom f =Rgo $f^{-1} = [-4, \infty)$, Rgo f =Dom $f^{-1}(x) = [-3, \infty)$.

b) $f^{-1}(x) = -(x+7)$, Dom f =Rgo $f^{-1} = (-\infty, -4]$, Rgo f =Dom $f^{-1}(x) = [-3, \infty)$.

Direcciones para graficación de funciones

Fooplot: https://goo.gl/IKjOLi

Symbolab: https://es.symbolab.com/

Geogebra: https://www.geogebra.org/m/YhMm8vgX

Wolframalpha: https://www.wolframalpha.com/examples/PlottingAndGraphics.html