

ASOCIACIÓN EN UNA TABLA DE DOBLE ENTRADA**10.1.1**

Los datos basados en medidas como altura, velocidad, y temperatura son *numéricos*. En el Capítulo 6, describiste asociaciones entre dos variables numéricas. Los datos también pueden ser cuentas de porcentajes en categorías específicas como género, religión, o tipo sanguíneo. Este tipo de datos no numéricos recibe el nombre de datos categóricos. Los datos categóricos no pueden ser representados en un diagrama de dispersión, pero hay otras técnicas para buscar relaciones (una asociación) entre variables categóricas, incluyendo diagramas de Venn, gráficos de barra, y tablas de doble entrada.

Ejemplo 1

¿Existe una asociación entre el partido político de un votante y el hecho de que apoye o no una propuesta? Se recabaron los siguientes datos:

	Republicano	Demócrata
Apoya la propuesta	234	286
No apoya la propuesta	162	198
Indeciso	54	66

Solución

Calcula los totales de cada fila y columna:

	Republicano	Demócrata	
Apoya la propuesta	234	286	520
No apoya la propuesta	162	198	360
Indeciso	54	66	120
	450	550	1000

Ahora calcula los porcentajes de cada columna. $234/450 = 52\%$ de los republicanos apoyaron la propuesta. $162/450 = 36\%$ de los republicanos no apoyaron la propuesta, y $54/450 = 12\%$ estaban indecisos. $286/550 = 52\%$ de los demócratas apoyaron la propuesta, $198/550 = 36\%$ no apoyaron la propuesta, y $66/550 = 12\%$ de los demócratas estaban indecisos. Crea una tabla de frecuencia relativa de doble entrada:

	Republicano	Demócrata
Apoya la propuesta	52%	52%
No apoya la propuesta	36%	36%
Indeciso	12%	12%
	100%	100%

Compara los porcentajes en las filas. Todos son iguales, lo que indica que no hay ninguna asociación entre el partido político y la preferencia por la propuesta. El 52% de los votantes apoyaron la propuesta sin importar que fueran demócratas o republicanos.

Ejemplo 2

Una encuesta de 155 alumnos recientemente graduados de secundaria, demostró que 130 de ellos tienen licencias de conducir y 58 de ellos tienen trabajos. Veintiuno de ellos dijo no tener trabajo ni una licencia de conducir. ¿Existe alguna asociación entre tener una licencia de conducir y tener un trabajo entre estos graduados?

Solución

Crea una tabla de doble entrada que muestre las cuentas (la cantidad de graduados) en cada categoría e ingresa la información dada.

	Trabajo	Sin trabajo	
Licencia			130
Sin licencia		21	
	58		155

Suma o resta para completar las cuentas faltantes.

	Trabajo	Sin trabajo	
Licencia	54	76	130
Sin licencia	4	21	25
	58	97	155

Investiga: halla qué porcentaje de los 58 graduados que tienen trabajo tienen una licencia de conducir y qué porcentaje no tiene una licencia de conducir. Luego, halla qué porcentaje de los 97 graduados que no tienen trabajo tienen una licencia de conducir y qué porcentaje no tiene una licencia de conducir. Completa la tabla de la derecha.

	Trabajo	Sin trabajo
Licencia	93%	78%
Sin licencia	7%	22%
	100%	100%

Compara los porcentajes en cada fila. En este caso, los porcentajes en las filas son bastante distintos, lo que indica que existe una asociación entre tener un trabajo y tener una licencia de conducir. El porcentaje de personas con trabajo que tienen licencias (93%) tiende a ser mayor que el porcentaje de personas sin trabajo que tienen licencias (78%). Existe una asociación entre tener un empleo y tener una licencia de conducir.

Problemas

1. En una encuesta realizada a 200 dueños de mascotas, 76 de ellos dijeron no tener un gato y 63 indicaron que no tenían un perro. Ochenta y dos respondieron que tenían un gato y un perro. Crea una tabla de doble entrada con el recuento en cada categoría. ¿Existe alguna asociación entre tener un gato y tener un perro?
2. ¿Existe una asociación entre el estilo de lanzamiento de Parker y las posibilidades de Brandon de llegar a primera base tras batear en un juego de softball? Brandon bateó 32 veces con lanzamientos de Parker. Brandon llegó a primera base 8 veces. Parker usó su bola rápida un total de 12 veces, pero Brandon solo llegó a primera base tres veces en estos casos. Crea una tabla de doble entrada y decide si existe una asociación entre el estilo de lanzamiento y las posibilidades de llegar a primera base.

Respuestas

1.

	Perro	No perro	
Gato	82		
No gato			76
		63	200

	Perro	No perro	
Gato	82	42	124
No gato	55	21	76
	137	63	200

	Perro	No perro
Gato	60%	67%
No gato	40%	33%
	100%	100%

Parece existir una débil asociación entre tener un perro y tener un gato. Las probabilidades de tener un gato son ligeramente menores si tienes un perro. Solo el 60% de los dueños de perros tienen un gato, mientras que el 67% de quienes no tienen un perro tienen un gato. Es decir, es más probable que tengas un gato si no tienes un perro. Así que existe una asociación. La asociación es débil, no hay una diferencia muy grande.

También es posible crear una tabla como la de la derecha. La conclusión de que existe una asociación débil es la misma. Es menos probable que tengas un perro si tienes un gato.

	Gato	No gato
Pero	66%	72%
No perro	34%	28%
	100%	100%

2.

	Parker		
	Bola rápida	Otro lanzamiento	
Brandon llegó a la base	3	5	8
Brandon fue eliminado	9	15	24
	12	20	32

	Parker	
	Bola rápida	Otro lanzamiento
Brandon llegó a la base	25%	25%
Brandon fue eliminado	75%	75%
	100%	100%

No existe ninguna asociación entre el lanzamiento de Parker y la capacidad de Brandon de llegar a primera base. Las probabilidades de que Brandon llegue a primera base son del 25%, sin importar si Parker lanza una bola rápida o no.

También es posible crear una tabla como la de la derecha. La conclusión es la misma; no existe ninguna asociación. Parker usó su bola rápida el 37.5% de las veces, sin importar si Brandon llegó o no a primera base.

	Brandon	
	Llegó a la base	Fue eliminado
Bola rápida	37.5%	37.5%
Otro lanzamiento	62.5%	62.5%
	100%	100%

RESOLVER REESCRIBIENDO: EL MÉTODO DE ROMPE FRACCIONES

10.2.1 y 10.2.2

Las ecuaciones con fracciones y/o decimales pueden ser convertidas en ecuaciones equivalentes sin fracciones y/o decimales y luego resueltas en la forma usual. También es posible simplificar ecuaciones factorizando un factor numérico común de cada término. Las fracciones pueden ser eliminadas de una ecuación multiplicando AMBOS lados (y todos los términos) por el denominador común. Si no puedes determinar fácilmente el denominador común, multiplica toda la ecuación por el producto de todos los denominadores. El término usado para eliminar los denominadores es lo que llamamos un **Rompe fracciones**.

Recuerda también verificar tus respuestas.

Para más información, consulta los recuadros de Apuntes de matemáticas de las Lecciones 10.2.1 y 10.2.2.

Ejemplo 1

Resuelve: $0.12x + 7.5 = 0.2x + 3$

Multiplica para eliminar los decimales.

$$100 \cdot (0.12x + 7.5 = 0.2x + 3)$$

$$12x + 750 = 20x + 300$$

Resuelve de la forma usual.

$$-8x = -450$$

$$x = 56.25$$

Ejemplo 3

Resuelve: $\frac{x}{2} + \frac{x}{6} = 7$

Multiplica ambos lados de la ecuación por 6, el denominador común, para eliminar las fracciones.

$$6 \cdot \left(\frac{x}{2} + \frac{x}{6} \right) = 6(7)$$

(También habría sido aceptable multiplicar ambos lados por 12).

Distribuye y resuelve de la forma usual.

$$6 \cdot \frac{x}{2} + 6 \cdot \frac{x}{6} = 6 \cdot 7$$

$$3x + x = 42$$

$$4x = 42$$

$$x = \frac{42}{4} = \frac{21}{2} = 10.5$$

Ejemplo 2

Resuelve: $25x^2 + 125x + 150 = 0$

Divide cada término por 25 (un factor común).

$$x^2 + 5x + 6 = 0$$

Resuelve de la forma usual.

$$(x + 2)(x + 3) = 0$$

$$x = -2 \text{ o } x = -3$$

Ejemplo 4

Resuelve: $\frac{5}{2x} + \frac{1}{6} = 8$

Multiplica ambos lados de la ecuación por $6x$, el denominador común, para eliminar las fracciones.

$$6x \cdot \left(\frac{5}{2x} + \frac{1}{6} \right) = 6x(8)$$

(También habría sido aceptable multiplicar ambos lados por $12x$).

Distribuye y resuelve de la forma usual.

$$6x \cdot \frac{5}{2x} + 6x \cdot \frac{1}{6} = 6x \cdot 8$$

$$15 + x = 48x$$

$$15 = 47x$$

$$x = \frac{15}{47} \approx 0.32$$

Problemas

Reescribe cada ecuación en una forma más simple y luego resuelve la nueva ecuación.

1. $\frac{x}{3} + \frac{x}{2} = 5$

2. $3000x + 2000 = -1000$

3. $0.02y - 1.5 = 17$

4. $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} - \frac{x}{4} = 12$

5. $50x^2 - 200 = 0$

6. $\frac{x}{9} + \frac{2x}{5} = 3$

7. $\frac{3x}{10} + \frac{x}{10} = \frac{15}{10}$

8. $\frac{3}{2x} + \frac{5}{x} = \frac{13}{6}$

9. $x^2 - 2.5x + 1 = 0$

10. $\frac{2}{3x} - \frac{1}{x} = \frac{1}{36}$

11. $0.002x = 5$

12. $10 + \frac{5}{x} + \frac{3}{3x} = 11$

13. $0.3(x + 7) = 0.2(x - 2)$

14. $x + \frac{x}{2} + \frac{3x}{5} = 21$

15. $32 \cdot 3x - 32 \cdot 1 = 32 \cdot 8$

16. $5 + \frac{2}{x} + \frac{5}{4x} = \frac{73}{12}$

17. $\frac{17}{2x+1} = \frac{17}{5}$

18. $2 + \frac{6}{x} + \frac{6}{3x} = 3$

19. $2.5x^2 + 3x + 0.5 = 0$

20. $\frac{x}{x-2} = \frac{7}{x-2}$

Respuestas

1. $x = 6$

2. $x = -1$

3. $y = 925$

4. $x = \frac{144}{7} \approx 20.57$

5. $x = \pm 2$

6. $x = \frac{135}{23} \approx 5.87$

7. $x = \frac{15}{4} = 3.75$

8. $x = 3$

9. $x = \frac{1}{2}$ o 2

10. $x = -12$

11. $x = 2500$

12. $x = 6$

13. $x = -25$

14. $x = 10$

15. $x = 3$

16. $x = 3$

17. $x = 2$

18. $x = 8$

19. $x = -\frac{1}{5}$ o -1

20. $x = 7$ Nota: x no puede ser 2.

Las ecuaciones pueden ser resueltas de varias formas. En esta sección del libro usamos tres métodos que permiten a los alumnos hallar las soluciones a ecuaciones complejas en formas más eficientes. Estos métodos se llaman **Reescribir**, **Ver adentro**, y **Deshacer**.

El Ejemplo 4 es un recordatorio de que cuando resolvemos una ecuación debemos hallar todas las soluciones. Los problemas con cuadrados pueden tener dos soluciones, una solución o ninguna solución.

$$x^2 = 144$$

$$x = \pm 12$$

$$(x - 3)^2 = 0$$

$$x = 3$$

$$(2x + 1)^2 = -7$$

ningún número real elevado
al cuadrado es negativo

Para más información, consulta los recuadros de Apuntes de matemáticas de las Lecciones 10.2.3 y 10.2.6.

Ejemplo 1 Reescribir

Resuelve: $\frac{x}{2} + \frac{x}{5} = 3$

Este problema puede reescribirse sin fracciones, usando un rompe fracciones.

$$10 \cdot \left(\frac{x}{2} + \frac{x}{5} \right) = 10(3)$$

$$5x + 2x = 30$$

$$7x = 30$$

$$x = \frac{30}{7} \approx 4.29$$

Ejemplo 2 Deshacer

Resuelve: $\sqrt{x} + 1 = 6$

Este problema tiene una raíz cuadrada y una suma, así que restar y elevar al cuadrado ambos lados de la ecuación puede deshacerla.

$$\sqrt{x} + 1 - 1 = 6 - 1$$

$$\sqrt{x} = 5$$

$$(\sqrt{x})^2 = 5^2$$

$$x = 25$$

Ejemplo 3 Ver adentro

Resuelve: $\frac{x+1}{2} = -6$

Ver adentro de la fracción puede resolver este problema. Ya que $\frac{\text{algo}}{2} = -6$, el numerador debe ser -12 .

$$x + 1 = -12$$

$$x = -13$$

Ejemplo 4 Ver adentro

Resuelve: $|2x + 3| = 11$

Ver adentro del valor absoluto puede resolver este problema. Ya que $|11| = |-11| = 11$,

$$2x + 3 = 11 \text{ o } 2x + 3 = -11.$$

Resolver ambas ecuaciones da dos respuestas:

$$2x = 8 \text{ o } 2x = -14$$

$$x = 4 \text{ o } x = -7$$

Problemas

Halla todas las soluciones posibles a las siguientes ecuaciones:

- | | | |
|-------------------------|---------------------------|--|
| 1. $\frac{3x+1}{2} = 5$ | 2. $4(x-1) + 3 = 15$ | 3. $\sqrt{2x+5} = 10$ |
| 4. $10 - (x+7) = 5$ | 5. $3(2x-7) = -21$ | 6. $8 + (\frac{y}{2}) = 10$ |
| 7. $\sqrt{x} - 3 = 7$ | 8. $(x+1)^2 = 81$ | 9. $\frac{x}{2} - \frac{x}{5} = 3$ |
| 10. $ x-2 = 5$ | 11. $2\sqrt{x-3} = 8$ | 12. $4(x-1) = 16$ |
| 13. $ 2x+1 = 9$ | 14. $\frac{y+7}{3} = 10$ | 15. $\frac{m}{3} - \frac{2m}{5} = \frac{1}{5}$ |
| 16. $x^2 + 5 = 4$ | 17. $\frac{3y-1}{3} = 10$ | 18. $2(3x-1) + 7 = -13$ |
| 19. $(y-1)^2 = 9$ | 20. $20 - (3x) = 10$ | |

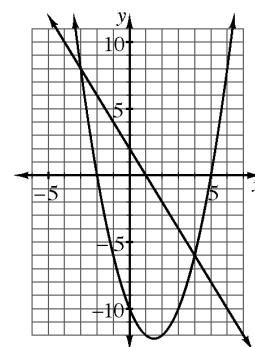
Respuestas

- | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1. $x = 3$ | 2. $x = 4$ | 3. $x = \frac{95}{2} = 47.5$ |
| 4. $x = -2$ | 5. $x = 0$ | 6. $y = 4$ |
| 7. $x = 100$ | 8. $x = 8$ o -10 | 9. $x = 10$ |
| 10. $x = 7$ o -3 | 11. $x = 19$ | 12. $x = 5$ |
| 13. $x = 4$ o -5 | 14. $y = 23$ | 15. $m = -3$ |
| 16. no tiene solución | 17. $y = \frac{31}{3} = 10.\bar{3}$ | 18. $x = -3$ |
| 19. $y = 4$ o -2 | 20. $x = \frac{10}{3}$ | |

Los **puntos de corte e intersecciones** son puntos en los que se cruzan dos caminos, pero un punto de corte es el punto en que una recta o curva cruza un *eje*, mientras que una intersección es cualquier punto en el que se cruzan los gráficos de dos ecuaciones. Es posible estimar los puntos en función de un gráfico dado. Para mayor precisión, casi siempre podemos hallar los puntos de corte e intersecciones algebraicamente.

Ejemplo 1

Usa los gráficos de la parábola $y = x^2 - 3x - 10$ y la recta $y = -2x + 2$ a la derecha. El gráfico muestra que la parábola tiene dos puntos de corte con el eje x $(-2, 0)$ y $(5, 0)$, y un punto de corte con el eje y $(0, -10)$. La recta tiene un punto de corte con el eje x $(1, 0)$, y un punto de corte con el eje y $(0, 2)$. La parábola y la recta se cruzan dos veces, generando dos puntos de intersección: $(-3, 8)$ y $(4, -6)$.



Recuerda que los puntos de corte con el eje x siempre tienen la forma $(x, 0)$ y pueden ser hallados igualando $y = 0$ y calculando x . Los puntos de corte con el eje y siempre tienen la forma $(0, y)$, y pueden ser hallados igualando $x = 0$ y calculando y . Para hallar los puntos de intersección, resuelve el sistema. Observa las soluciones algebraicas a continuación.

Puntos de corte

Para hallar los puntos de corte con el eje x de la parábola, iguala $y = 0$ y calcula x .

$$0 = x^2 - 3x - 10$$

Factoriza y usa la Propiedad de producto cero.

$$0 = (x - 5)(x + 2)$$

$$x = 5 \text{ o } x = -2,$$

así que $(5, 0)$ y $(-2, 0)$ son los puntos de corte con el eje x .

Para hallar los puntos de corte con el eje y de la parábola, iguala $x = 0$ y calcula y .

$$y = 0^2 - 3 \cdot 0 - 10 = -10$$

así que $(0, -10)$ es el punto de corte con el eje y .

Para hallar los puntos de corte con los ejes x e y de la recta, sigue el mismo procedimiento.

Si $x = 0$, entonces $y = -2 \cdot 0 + 2 = 2$, así que $(0, 2)$ es el punto de corte con el eje y .

Si $y = 0$, entonces $0 = -2x + 2$, y $x = 1$ así que $(1, 0)$ es el punto de corte con el eje x .

Puntos de intersección

Para hallar los puntos de intersección del sistema de ecuaciones, usa el Método de igualación de sistemas de ecuaciones o el Método de sustitución.

$$x^2 - 3x - 10 = -2x + 2$$

Iguala un lado a cero, factoriza y usa la Propiedad de producto cero para calcular x (también puedes usar la Fórmula cuadrática).

$$x^2 - x - 12 = 0$$

$$(x - 4)(x + 3) = 0$$

$$x = 4 \text{ o } x = -3$$

Sustituir $x = 4$ en cualquier ecuación arroja $y = -6$, así que $(4, -6)$ es un punto de intersección.

Sustituir $x = -3$ en cualquier ecuación arroja $y = 8$, así que $(-3, 8)$ es un punto de intersección.

Ejemplo 2

Determina los puntos de corte e intersecciones de las rectas $y = \frac{1}{3}x + 8$ e $y = \frac{1}{2}x - 3$ sin graficarlas. Usa el mismo método demostrado en el Ejemplo 1:

Puntos de corte

Para la recta $y = \frac{1}{3}x + 8$:

Si $x = 0$, entonces $y = \frac{1}{3} \cdot 0 + 8 = 8$,
así que $(0, 8)$ es el punto de corte con el eje y .

Si $y = 0$, $0 = \frac{1}{3}x + 8$, y $x = -24$, entonces
 $(-24, 0)$ es el punto de corte con el eje x .

Para la recta $y = \frac{1}{2}x - 3$:

Si $x = 0$, entonces $y = \frac{1}{2} \cdot 0 - 3 = -3$,
así que $(0, -3)$ es el punto de corte con el eje y .

Si $y = 0$, entonces $0 = \frac{1}{2}x - 3$, y $x = 6$,
así que $(6, 0)$ es el punto de corte con el eje x .

Intersección

$$\frac{1}{3}x + 8 = \frac{1}{2}x - 3$$

$$6 \cdot \left(\frac{1}{3}x + 8 = \frac{1}{2}x - 3 \right)$$

$$2x + 48 = 3x - 18$$

$$66 = x$$

Substituir x por 66 en cualquiera de las ecuaciones originales arroja $y = 30$.

El punto de intersección es $(66, 30)$.

Problemas

Determina los puntos de corte con los ejes x e y de las siguientes ecuaciones:

1. $y = 3x - 2$

2. $y = \frac{1}{4}x - 2$

3. $3x + 2y = 12$

4. $-x + 3y = 15$

5. $2y = 15 - 3x$

6. $y = x^2 + 5x + 6$

7. $y = x^2 - 3x - 10$

8. $y = 4x^2 - 11x - 3$

9. $y = x^2 + 3x - 2$

Determina los puntos de intersección:

10. $y = 5x + 1$

$y = -3x - 15$

11. $y = x + 7$

$y = 4x - 5$

12. $x = 7 + 3y$

$x = 4y + 5$

13. $x = -\frac{1}{2}y + 4$

$8x + 3y = 31$

14. $4x - 3y = -10$

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

15. $2x - y = 6$

$4x - y = 12$

16. $y = x^2 - 3x - 8$

$y = 2$

17. $y = x^2 - 7$

$y = 8 + 2x$

18. $y = x^2 + 2x + 8$

$y = -4x - 1$

Respuestas

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. $(0.\overline{6}, 0), (0, -2)$ | 2. $(8, 0), (0, -2)$ | 3. $(4, 0), (0, 6)$ |
| 4. $(-15, 0), (0, 5)$ | 5. $(5, 0), (0, 7.5)$ | 6. $(-2, 0), (-3, 0), (0, 6)$ |
| 7. $(5, 0), (-2, 0), (0, -10)$ | 8. $(-0.25, 0), (3, 0), (0, -3)$ | 9. $(0.56, 0), (-3.56, 0), (0, -2)$ |
| 10. $(-2, -9)$ | 11. $(4, 11)$ | 12. $(13, 2)$ |
| 13. $(3.5, 1)$ | 14. $(-0.25, 3)$ | 15. $(3, 0)$ |
| 16. $(5, 2), (-2, 2)$ | 17. $(5, 18), (-3, 2)$ | 18. $(-3, 11)$ |

RESOLVER DESIGUALDADES CUADRÁTICAS Y CON VALORES ABSOLUTOS

10.3.3

Existen varios métodos para resolver desigualdades cuadráticas y con valores absolutos, pero un método que funciona para todos los tipos de desigualdades consiste en convertir la desigualdad en una ecuación, resolverla, y luego graficar las soluciones en una recta numérica. Las soluciones, llamadas “puntos frontera”, dividen la recta numérica en regiones. Prueba un punto cualquiera de cada región en la desigualdad *original*. Si ese punto hace que la desigualdad sea verdadera, entonces todos los puntos en esa región son soluciones. Si ese punto hace que la desigualdad sea falsa, entonces ninguno de los puntos en esa región es una solución. Los puntos frontera pueden estar incluidos ($\geq$ o $\leq$) o excluidos ($>$ o $<$) de la solución dependiendo el signo de desigualdad usado.

Resolver una desigualdad cuadrática o de valor absoluto es muy similar a resolver una desigualdad lineal con una variable, pero suele haber tres o más regiones de solución en la recta numérica en lugar de solo dos. Para más información sobre la resolución de desigualdades lineales, consulta la sección “Resolución de desigualdades con una variable (9.2.1 y 9.2.2)” de esta *Guía para padres con práctica adicional*.

Ejemplo 1

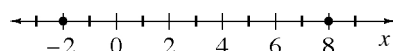
Resuelve: $|x - 3| \leq 5$

Conviértela en una ecuación y resuelve.

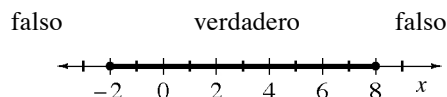
$$|x - 3| = 5$$

$$x - 3 = 5 \text{ o } x - 3 = -5$$

$x = 8$ o $x = -2$ (los puntos de frontera)



Elige $x = -3$, $x = 0$, y $x = 9$ para probarlos en la desigualdad original. $x = -3$ es falso, $x = 0$ es verdadero, y $x = 9$ es falso.



La solución son todos los números mayores o iguales que -2 y menores o iguales que 8 , lo que se escribe como $-2 \leq x \leq 8$.

Ejemplo 2

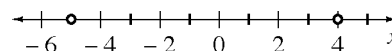
Resuelve: $|2y + 1| > 9$

Conviértela en una ecuación y resuelve.

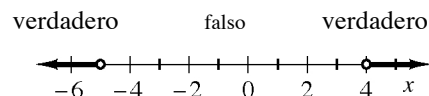
$$|2y + 1| = 9$$

$$2y + 1 = 9 \text{ o } 2y + 1 = -9$$

$y = 4$ o $y = -5$ (los puntos de frontera)



Elige $y = -6$, $y = 0$, e $y = 5$ para probarlos en la desigualdad original. $y = -6$ es verdadero, $y = 0$ es falso, e $y = 5$ es verdadero.



La solución son todos los números menores que -5 o mayores que 4 , lo que se escribe como $y < -5$ o $y > 4$.

Ejemplo 3

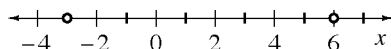
Resuelve: $x^2 - 3x - 18 < 0$

Conviértela en una ecuación y resuelve.

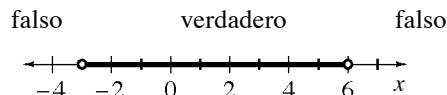
$$x^2 - 3x - 18 = 0$$

$$(x - 6)(x + 3) = 0$$

$x = 6$ o $x = -3$ (los puntos de frontera)



Elige $x = -4$, $x = 0$, y $x = 7$ para probarlos en la desigualdad original. $x = -4$ es falso, $x = 0$ es verdadero, y $x = 7$ es falso.



La solución son todos los números mayores que -3 y menores que 6 , lo que se escribe como $-3 < x < 6$.

Ejemplo 4

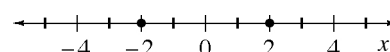
Resuelve: $m^2 - 3 \geq 1$

Conviértela en una ecuación y resuelve.

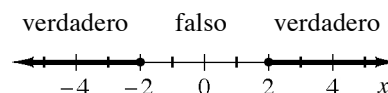
$$m^2 - 3 = 1$$

$$m^2 = 4$$

$m = \pm 2$ (los puntos de frontera)



Elige $m = -3$, $m = 0$, y $m = 3$ para probarlos en la desigualdad original. $m = -3$ es verdadero, $m = 0$ es falso, y $m = 3$ es verdadero.



La solución son todos los números menores o iguales que -2 o mayores o iguales que 2 , lo que se escribe como $m \leq -2$ o $m \geq 2$.

Problemas

Resuelve las siguientes desigualdades:

- | | | |
|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| 1. $ x + 4 \geq 7$ | 2. $x^2 + 6x + 8 < 0$ | 3. $y^2 - 5y > 0$ |
| 4. $ x - 5 \leq 8$ | 5. $ x - 5 \leq 8$ | 6. $y^2 - 5y < 0$ |
| 7. $ 4r - 2 > 8$ | 8. $x^2 - 3x - 4 < 0$ | 9. $ 3x \leq 12$ |
| 10. $-x^2 - 9x - 14 < 0$ | 11. $ 1 - 3x \leq 13$ | 12. $y^2 \leq 16$ |
| 13. $ 2x - 3 > 15$ | 14. $3x^2 + 7x - 6 \geq 0$ | 15. $ 5x > -15$ |
| 16. $-2 x - 3 + 6 < -4$ | 17. $x^2 + 4x - 8 < 4$ | 18. $y^2 + 6y + 9 > 0$ |
| 19. $ 4 - d \leq 7$ | 20. $x(7x - 26) \leq 8$ | |

Respuestas

- | | | |
|---|--|---|
| 1. $x \geq 3$ o $x \leq -11$ | 2. $-4 < x < -2$ | 3. $y < 0$ o $y > 5$ |
| 4. $-13 \leq x \leq 13$ | 5. $-3 \leq x \leq 13$ | 6. $0 < y < 5$ |
| 7. $r < -\frac{3}{2}$ o $r > \frac{5}{2}$ | 8. $-1 < x < 4$ | 9. $-4 \leq x \leq 4$ |
| 10. $x < -7$ o $x > -2$ | 11. $-4 < x < \frac{14}{3}$ | 12. $-4 \leq y \leq 4$ |
| 13. $x < -6$ o $x > 9$ | 14. $x \leq -3$ o $x \geq \frac{2}{3}$ | 15. todos los números |
| 16. $x > 8$ o $x < -2$ | 17. $-6 < x < 2$ | 18. todos los números
excepto $y = -3$ |
| 19. $-3 \leq d \leq 11$ | 20. $-\frac{2}{7} \leq x \leq 4$ | |