

## Inecuaciones

### Inecuaciones Lineales

- a)  $\frac{6x}{5} - \frac{1}{3} \leq \frac{2}{3} - 1$  Solución:  $(-\infty, 0]$
- b)  $\frac{2}{3} \left[ x - \left( 1 - \frac{x-2}{3} \right) \right] + 1 \leq x$  Solución:  $[-1, \infty)$
- c)  $\frac{x}{2} + \frac{x}{6} < \frac{-x+2}{5}$  Solución:  $(-\infty, \frac{6}{13})$
- d)  $\frac{2x+1}{3} - \frac{x}{4} \geq \frac{5x}{2} + \frac{1}{2}$  Solución:  $(-\infty, \frac{-2}{25}]$
- e)  $\frac{5x}{7} - \frac{13}{21} + \frac{x}{15} < \frac{9}{25} - \frac{2x}{35}$  Solución:  $(-\infty, \frac{257}{220})$
- f)  $\frac{3x-3}{5} - \frac{4x+8}{2} < \frac{x}{4} - 3x$  Solución:  $(-\infty, \frac{92}{27})$
- g)  $2(3+x) > \frac{8+x}{3}$  Solución:  $(-2, \infty)$
- h)  $\frac{x+1}{2} - 3x \geq \frac{1-5x}{3} + 4$  Solución:  $(-\infty, \frac{-23}{5}]$
- i)  $\frac{x-10}{-2} \leq 1 + \frac{1-(2x+3)}{-3}$  Solución:  $[\frac{20}{7}, \infty)$
- j)  $\frac{3x-2}{2} \leq \frac{2x+7}{3}$  Solución:  $(-\infty, 4]$
- k)  $2 - \frac{x-3}{2} \leq 1 + \frac{3-x}{3}$  Solución:  $[9, \infty)$
- l)  $\frac{x-3}{-1} > \frac{x-3}{1}$  Solución:  $(-\infty, 3)$
- m)  $\frac{-2(2+x)}{2} \leq \frac{-x+3}{3}$  Solución:  $[\frac{-9}{2}, \infty)$

### Inecuaciones de Segundo Grado y Polinómicas

- a)  $(x+1)x^2(x-3) > 0$  Solución:  $(-\infty, -1) \cup (3, \infty)$
- b)  $x(x-1) > x^2 + 3x + 1$  Solución:  $(-\infty, -1/4)$
- c)  $x(x+2) - (x-1) \geq (x+1) \cdot (x-1)$  Solución:  $[-2, \infty)$
- d)  $2(x+3) + 3(x-1) \leq 2(x+2)$  Solución:  $(-\infty, 1/3]$
- e)  $x(x+3) - 2x > 4 + 4x$  Solución:  $(-\infty, -1) \cup (4, \infty)$
- f)  $(x+1) \cdot (x+1) < 0$  Solución: No tiene solución
- g)  $(x-1)^2 - (x+2)^2 + 3x \leq 1 - 7x$  Solución:  $(-\infty, 1]$
- h)  $\frac{(x-1)^2}{3} + \frac{11x+2}{15} < \frac{x^2-1}{3}$  Solución:  $(-\infty, -12)$
- i)  $x^3 - 11x^2 + 10x \leq 0$  Solución:  $(-\infty, 0] \cup [1, 10]$

**Inecuaciones Racionales**

- a)  $\frac{4-x^2}{(x-3)^2} > 0$  Solución:  $-2 < x < 2$
- b)  $\frac{x^2-x-2}{2x^2-x-1} \geq 0$  Solución:  $(-\infty, -1] \cup (-1/2, 1) \cup [2, \infty)$
- c)  $\frac{x^4-3x^3+2x^2}{x^4+2x^3-3x^2-4x+4} \leq 0$  Solución:  $(1, 2)$
- d)  $\frac{x^2-1}{-x^2+2x-1} \leq 0$  Solución:  $(-\infty, -1] \cup (1, \infty)$
- e)  $\frac{x^2-7x+12}{(x+2)^3-3x^2-16x-20} \geq 0$  Solución:  $(-3, -2) \cup (2, 3] \cup [4, \infty)$
- f)  $\frac{x^4-13x^2+36}{x^2-2x+1} \geq 0$  Solución:  $(-\infty, -3] \cup [-2, 1) \cup (1, 2] \cup [3, \infty)$
- g)  $\frac{x^2-5x+4}{x^2-5x+6} < 0$  Solución:  $(1, 2) \cup (3, 4)$
- h)  $\frac{x+3}{x-2} < 2$  Solución:  $(-\infty, 2) \cup (7, \infty)$

**Sistemas de Inecuaciones****Sistemas de inecuaciones lineales con una incógnita**

- a)  $\begin{cases} 4x - 3 < 1 \\ x + 6 > 2 \end{cases}$  Solución:  $(-4, 1)$
- b)  $\begin{cases} 5 - x < -12 \\ 16 - 2x < 3x - 3 \end{cases}$  Solución:  $(17, \infty)$
- c)  $\begin{cases} 2x - 3 < 0 \\ 5x + 1 > 0 \end{cases}$  Solución:  $\left(\frac{-1}{5}, \frac{3}{2}\right)$
- d)  $\begin{cases} \frac{x-1}{3} - \frac{x+3}{2} \leq x \\ \frac{4x-2}{4} - \frac{x-1}{3} \geq x \end{cases}$  Solución:  $\left[\frac{-11}{7}, \frac{-1}{2}\right]$
- e)  $\begin{cases} \frac{x}{3} + \frac{x}{5} > 8 \\ \frac{x}{2} - \frac{4x}{9} > 5 \end{cases}$  Solución:  $(90, \infty)$

f) 
$$\begin{cases} x + \frac{1}{5} < 3 \\ x < \frac{4 - 2x}{5} \end{cases}$$

Solución:  $(-\infty, \frac{4}{7})$

g) 
$$\begin{cases} 3x - 2 > 7 \\ 5 - x < 1 \end{cases}$$

Solución:  $(4, \infty)$

h) 
$$\begin{cases} 3x + 8 \leq x + 14 \\ 2x > \frac{3x}{2} - 1 \end{cases}$$

Solución:  $(-2, 3]$

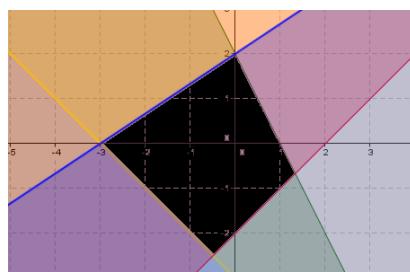
i) 
$$\begin{cases} 4(x-1) + \frac{x}{2} < x - \frac{5}{3} \\ \frac{2x+1}{3} - \frac{x-1}{6} \leq 2 \\ 2x - 3 < 3x - 2 \end{cases}$$

Solución:  $(-1, \frac{14}{21})$

### Sistemas de inecuaciones lineales con dos incógnitas

- Las solución viene representada en negro

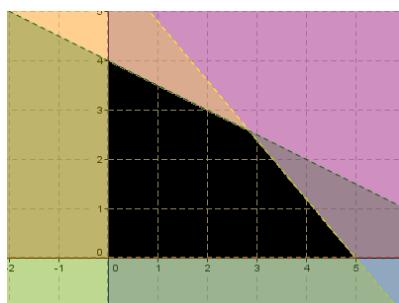
a) 
$$\begin{cases} 2x + y \leq 2 \\ x + y > -3 \\ x - y \leq 2 \\ 2x - 3y > -6 \end{cases}$$



Se trata de una Región Factible Acotada

Vértices  $\begin{cases} A\left(\frac{4}{3}, -\frac{2}{3}\right) \text{ Es solución} \\ B(0,2) \text{ No es solución} \\ C(-3,0) \text{ No es solución} \\ D\left(\frac{-1}{2}, \frac{-5}{2}\right) \text{ No es solución} \end{cases}$

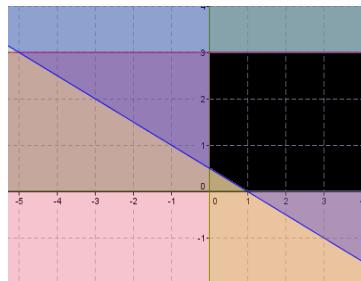
b) 
$$\begin{cases} x > 0 \\ y > 0 \\ 6x + 5y < 30 \\ x + 2y < 8 \end{cases}$$



Se trata de una Región Factible Acotada

Vértices  $\begin{cases} A(0,0) \text{ No es solución} \\ B(0,4) \text{ No es solución} \\ C\left(\frac{20}{7}, \frac{18}{7}\right) \text{ No es solución} \\ D(5,0) \text{ No es solución} \end{cases}$

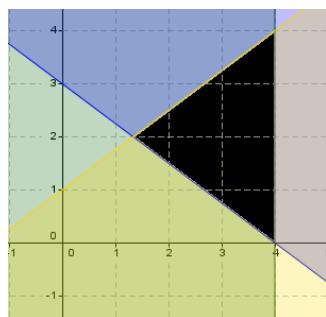
c)  $\begin{cases} 2y \geq -x + 1 \\ x \geq 0 \\ 0 \leq y \leq 3 \end{cases}$



Se trata de una Región Factible No Acotada

Vértices  $\begin{cases} A(0,3) & \text{Es solución} \\ B\left(0,\frac{1}{2}\right) & \text{Es solución} \\ C(1,0) & \text{Es solución} \end{cases}$

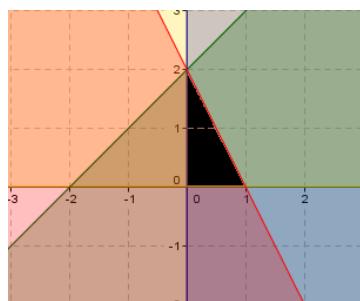
d)  $\begin{cases} 3x + 4y \geq 12 \\ -3x + 4y \leq 4 \\ x - 4 \leq 0 \end{cases}$



Se trata de una Región Factible Acotada

Vértices  $\begin{cases} A\left(\frac{4}{3}, 2\right) & \text{Es solución} \\ B(4,4) & \text{Es solución} \\ C(4,0) & \text{Es solución} \end{cases}$

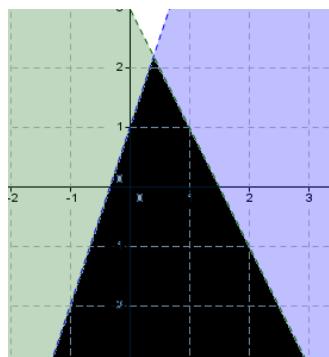
e)  $\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ x + 2 \geq y \\ -2(-x + 1) \leq -y \end{cases}$



Se trata de una Región Factible Acotada

Vértices  $\begin{cases} A(0,0) & \text{Es solución} \\ B(1,0) & \text{Es solución} \\ C(0,2) & \text{Es solución} \end{cases}$

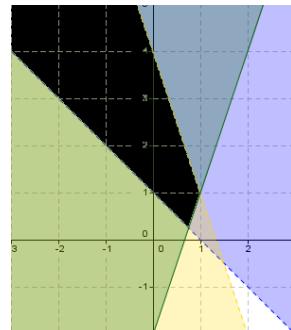
f)  $\begin{cases} 3x - y + 1 > 0 \\ 2x + y - 3 < 0 \end{cases}$



Se trata de una Región Factible No Acotada

Vértices  $\left\{ A\left(\frac{2}{5}, \frac{11}{5}\right) \quad \text{No es solución} \right.$

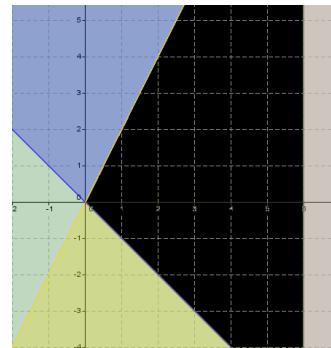
j)  $\begin{cases} x + y - 1 > 0 \\ 3x + y - 4 < 0 \\ 3x - y \leq 2 \end{cases}$



Se trata de una Región Factible No Acotada

Vértices  $\begin{cases} A\left(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}\right) \\ B(1,1) \end{cases}$  No es solución  
No es solución

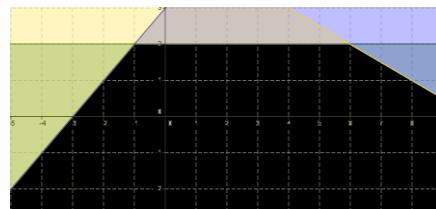
k)  $\begin{cases} x + y \geq 0 \\ 2x - y \geq 0 \\ x \leq 6 \end{cases}$



Se trata de una Región Factible Acotada

Vértices  $\begin{cases} A(0,0) \\ B(6,-6) \\ C(6,12) \end{cases}$  Es solución  
Es solución  
Es solución

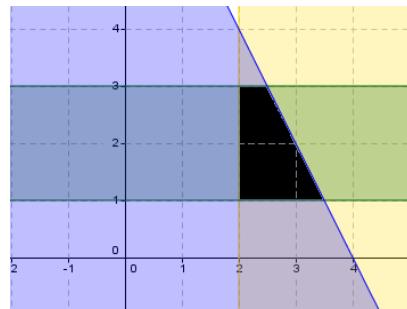
l)  $\begin{cases} y \leq x + 3 \\ 2y \leq -x + 10 \\ -y \geq -2 \end{cases}$



Se trata de una Región Factible No Acotada

Vértices  $\begin{cases} A(-1,2) \\ B(6,2) \end{cases}$  Es solución  
Es solución

k)  $\begin{cases} 2x + y \leq 8 \\ 1 \leq y \leq 3 \\ 2 \leq x \end{cases}$



Se trata de una Región Factible Acotada

Vértices  $\begin{cases} A(2,3) \\ B\left(\frac{5}{2}, 3\right) \\ C(2,1) \\ D\left(\frac{7}{2}, 1\right) \end{cases}$  Es solución  
Es solución  
Es solución  
Es solución

$$\text{I}) \begin{cases} 2x + 5y \geq 10 \\ 5x + 3y \leq 15 \\ x - y \leq 4 \\ y \geq 0 \end{cases}$$



Se trata de una Región Factible No Acotada

Vértices  $\left\{ A \left( \frac{45}{19}, \frac{20}{19} \right) \right.$  Es solución

### Problemas de Inecuaciones

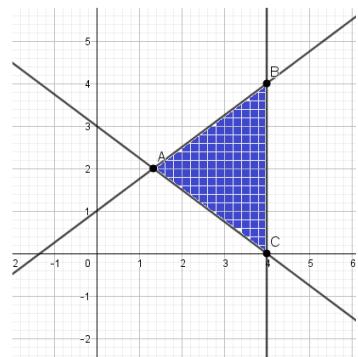
- 1) Repartimos varios exámenes entre dos clases de un colegio. El triple de exámenes de la clase de 1ºA más el cuádruple de exámenes de 1ºB no puede ser menor que 12, pero el cuádruple de exámenes de 1ºB menos el triple de exámenes de 1ºA no puede ser superior a 4. Suponiendo que los exámenes de la clase de 1ºA no pueden ser superior a 4. ¿Cuántos exámenes podemos repartir en cada clase? (Escribe todas las soluciones posibles)

Llamamos  $x$  al número de exámenes de la clase de 1ºA e  $y$  al número de exámenes de la clase de 1ºB

Las restricciones son:

$$\begin{cases} 3x + 4y \geq 12 \\ 4y - 3x \leq 4 \\ x \leq 4 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Añadimos  $x \geq 0$  e  $y \geq 0$  debido a que los exámenes no pueden ser negativos.



La región factible está acotada .

Por lo tanto todas las soluciones enteras positivas posibles (ya que no podemos tener 1,2 exámenes) serán aquellas que se encuentren dentro de esta región factible:

(4,0) (4,1) (4,2) (4,3) (4,4) (3,1) (3,2) (3,3) (2,2) → 9 soluciones

- 4 exámenes de 1ºA y 0 de 1ºB
- 4 exámenes de 1ºA y 1 de 1ºB
- 4 exámenes de 1ºA y 2 de 1ºB      4 exámenes de 1ºA y 3 de 1ºB      4 exámenes de 1ºA y 4 de 1ºB
- 3 exámenes de 1ºA y 1 de 1ºB      3 exámenes de 1ºA y 2 de 1ºB      3 exámenes de 1ºA y 3 de 1ºB
- 2 exámenes de 1ºA y 2 de 1ºB