

SEMINARIO 1: ECUACIONES

Una "ecuación" es una igualdad algebraica, que se verifica para ciertos valores de las letras, a las cuales se las denomina incógnitas.

El objetivo es entonces encontrar los valores que cumplen la igualdad y a los que denominamos "solución" de la ecuación.

En este seminario partimos de ecuaciones lineales con una sola incógnita, a modo de revisión. Luego se incorpora al análisis varias ecuaciones con dos y tres incógnitas, lo que da origen a sistemas de ecuaciones lineales.

Se pretende rescatar algunas de las técnicas de resolución, ya conocidas por el estudiante, y lograr cierta ductilidad para el planteo de problemas de distinta índole que involucran incógnitas.



Los ejercicios 1, 2 y 3, posiblemente parezcan algo elementales, pero es necesario que antes de comenzar con actividades más complejas el estudiante haya evacuado todo tipo de dudas en la resolución de ecuaciones con una incógnita.



Repaso

1) Encuentre el valor de x que verifique, en cada caso, la igualdad propuesta:

a) $3 + x = 7$

b) $-2 + x = 8$

c) $x - 3 = -2$

d) $2x - 1 = 5$

e) $3x - 2 = -2$

f) $2x - 2 = 2x$

g) $3x - 3 = 3(x - 1)$

h) $4x - 1 = 3x$

i) $20x + 50 = 300$

2) Resolver las siguientes ecuaciones lineales: (verifique el resultado obtenido)

a) $2x - 3 = x/2$

b) $2x - 3 = -(x + 3) + x$

c) $x = \frac{x - 1}{2} + 2$

d) $1 + \frac{x - 3}{4} = -2$

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

f) $\frac{3x - 1/2}{-2} = \frac{2x - 4}{-5} - (1/2)x$

3) Plantee y resuelva los siguientes problemas:

- a) Si se colocan \$ 5000.- a cierta tasa mensual se obtiene en un mes un interés, igual a la quinta parte de lo invertido, ¿cuál es la tasa a la cual se colocó el dinero? (Argentina, año?)

- b) Un pozo común posee \$1500 se reparte entre cierta cantidad de individuos de manera tal que cada uno de ellos obtiene \$45, y aún quedan \$5 por individuo en el fondo común, ¿cuántas personas son los beneficiarios de dicho fondo? (y porqué no repartieron todo?)
- c) Cierta evento escolar convoca a 1500 estudiantes, los cuales para una mejor organización se han distribuido de tal manera que cada 45 estudiantes debe existir un tutor. Si se sabe que después de la división sólo un tutor no tiene 45 estudiantes sino 15 (acomodo), ¿cuántos tutores había?
- d) Se le informa a un comerciante que el precio con recargo por pago en cuotas (del 24%) de cierto producto es de \$434.- ¿Puede Ud. decirnos cuál es el precio del producto sin recargo? (¡ojo! Su respuesta es válida sólo por el día de hoy. Mañana deberá aplicar el índice de inflación dado por el INDEC, ó el incremento del precio del dólar, ó el del Euro, Ó.....)
- e) Una persona recibe una herencia que utiliza de la siguiente forma: 1/3 de ella lo destina a comprar un automóvil, con el 20% del resto paga sus deudas y lo que queda, \$ 24.000, lo deposita a plazo fijo en un banco argentino (¡pobre...!) ¿Cuál es el monto total de la herencia?
- f) Un automovilista recorre 764 km (es que tiene un auto con equipo de gas) en tres etapas; en la segunda el recorrido es 124 km más que en la primera, y en la tercera el 20% más que en la primera. ¿Cuántos km recorrió en la primera etapa?
- g) Cierta automovilista ha recorrido la tercera parte de la distancia que separa dos ciudades, y sabe que si recorre 1/4 de lo que le resta le quedarán sin recorrer 120 km. ¿Cuál es la distancia que separa ambas ciudades? (disculpé, el automovilista era miope...y no leyó el cartelito en la autopista)

Advertencia: El siguiente item está fuera de contexto ¿Porqué?

- h) Se sabe que la base y la altura de un rectángulo son tales la altura mide 2 cm. más que el doble de la base. Si la superficie del rectángulo es de 40 cm^2 ¿cuánto miden la base y la altura?



Actividades.

4) Resuelva los siguientes sistemas de ecuaciones e interprete gráficamente la situación.

a)
$$\begin{cases} x + 3y = -1 \\ 2x - y = 5 \end{cases}$$

b)
$$\begin{cases} 3x = 6 - y \\ 6x + 2y = 10 \end{cases}$$

c)
$$\begin{cases} 1/2 x + 5y = 1 \\ 10y - 2 = -x \end{cases}$$

5)

a) ¿Cuál debe ser el valor de k para que el siguiente sistema sea compatible indeterminado?

$$\begin{cases} x = 4 - ky \\ 2x + 2y = 8 \end{cases}$$

Kel

b) ¿Cuál debe ser el valor de m para que el siguiente sistema sea incompatible?

$$\begin{cases} 1/2 x + 5y = 1 \\ 30y + 3x = m \end{cases}$$

m = 6

6) Plantee y resuelva los siguientes problemas:

a) En una clase de Diseño el total de alumnos, varones y mujeres, es de 52. Si el número de alumnos varones es siete más que el doble de mujeres, ¿cuántas mujeres y cuántos varones hay?

$$\begin{aligned} V + M &= 52 \\ V + 7 &= 2M \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 37 \\ M &= 15 \end{aligned}$$

b) Dos Agrónomos han recorrido distintas distancias. La suma de las distancias recorridas por ambos es igual a $1/2$ de su diferencia. Además el que recorrió la mayor de las distancias supera en 2000 km. a la recorrida por el otro. ¿Cuántos kilómetros recorrió cada uno de ellos?

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}(x-y) &= x+y & \frac{0}{2}x - \frac{13}{2}y &= 0 \\ x+2000 &= y & x-y &= 2000 \end{aligned}$$

c) Juan tiene el doble de clientes de los que tiene Pedro, pero si Juan le cede 10 clientes a Pedro se quedará con 6 clientes menos que Pedro. ¿Cuántos clientes tiene cada uno?

$$\begin{aligned} 2P + 3 &= 0 \\ 3 - 10 &= P + 6 \\ 2P &= 3 - 10 \\ 3 - 10 &= P + 6 \\ -P + 10 &= -4 \\ P &= 14 \\ 2P + 3 &= 0 \end{aligned}$$

7) Resuelva y clasifique los siguientes sistemas de ecuaciones lineales.

a)
$$\begin{cases} -x + y + z = 1 \\ -x + 3z = 4 \\ -2x + y = -4z + 5 \end{cases}$$

d)
$$\begin{cases} y + z = 1 \\ 3x + y + 2z = 1 \\ 3x + 2y + 3z = 2 \end{cases}$$

b)
$$\begin{cases} 2x - 3y = -1 \\ 2x - 2y - z = -2 \\ x + y - 2 = 0 \end{cases}$$

e)
$$\begin{cases} -x + y + z = 0 \\ -2x + 2y = 0 \\ 3x + y + 2z = -4 \end{cases}$$

c)
$$\begin{cases} y - 3z = 5 \\ -2x + y - 5z = 2 \\ 2x + 2z = 1 \end{cases}$$

f)
$$\begin{cases} x + y = 1 \\ y + z = 1 \\ x - z = 1 \end{cases}$$

8) Plantear y resolver los siguientes problemas:

a) La ganancia de una empresa es de \$14.600. La misma se distribuye entre tres socios. El segundo socio recibió el 10% menos que el primero y el tercero $3/4$ partes más que lo que recibió el primero. ¿Cuánto recibió cada uno?

$$-2y + 1 = 9$$

b) La suma de tres números es 9, el primero representa el opuesto del doble del segundo y el tercero es una unidad mayor que la suma del primero con el segundo. ¿Cuáles son estos números?

c) De 1350 alumnos que cursaron Álgebra se informó que el número de alumnos regulares supera al de libres en 100 y que la suma de ambos supera en 50 al número de promocionados. ¿Cuántos alumnos resultaron libres, cuántos regulares y cuántos promocionados?

d) En un estadio hay presentes 3.500 personas, las cuales han abonado distinto importe de acuerdo a su ubicación en tres sectores; \$10 por la Platea A, \$ 5 por la Platea B y \$2 por la Popular. Además se nos informó que en la Popular hay un 50% más de personas que en la Platea B. Si la recaudación total fue de \$18.000 ¿cuántas personas había en cada sector

9) Si a ó b son distintas de cero el sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} ax + by = c \\ -ax - by = d \end{cases}$$

- a) Es incompatible siempre.
- b) Es compatible indeterminado siempre.
- c) Es indeterminado para $c = d$
- d) Es incompatible para $c \neq -d$.
- e) Ninguna de las alternativas anteriores es correcta

10) El sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} -x + y + z = 1 \\ -x + 3z = 4 \\ -2x + y = -4z + 5 \end{cases}$$

- a) Es incompatible
- b) Es compatible indeterminado.
- c) Es compatible determinado con $x=-1, y=-1, z=1$.
- d) Es compatible determinado con $x=1, y=1, z=1$.
- e) Ninguna de las alternativas anteriores es correcta.

* 11) El sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} -x + y + z = 1 \\ -x + 3z = 4 \\ -2x + y = -4z + 3 \end{cases}$$

- a) Es incompatible.
- b) Es compatible indeterminado.
- c) Es compatible determinado con $x=-1, y=-1, z=1$.
- d) Es compatible determinado con $x=1, y=1, z=1$.
- e) Ninguna de las alternativas anteriores es correcta.



Antes de resolver este práctico, revise los siguientes puntos en el capítulo 7 de la bibliografía básica:

- inecuaciones con una incógnita.
- sistema de inecuaciones con dos incógnitas.
- región solución.
- solución óptima.

1) Resolver en forma analítica y gráfica las siguientes inecuaciones:

- a) $3x - 2 \geq 0$
- b) $2 + 4x \leq 3$
- c) $-2x + 1 \geq -1$
- d) $5x - 3 \geq 3x - 1/4$
- e) $(2 - 3x)/4 \geq (7 - 4x)/2$

2) Encuentre la región solución a las siguientes inecuaciones:

- a) $2x + 2y \geq 2$
- b) $-2x + 1 \geq -y$
- c) $2y + 4x \leq 3$
- d) $2y + 4x \leq 3$
- e) $5x + y \geq 3x - 1/4$
- e) $2x - 2y \geq 2$
- f) $-2x + y \geq 0$
- g) $2y + x \leq 3$
- g) $2y + x \leq 3$
- h) $4x \leq 4(y - x)$

3) Encuentre la región solución a los siguientes sistemas de inecuaciones:

a)
$$\begin{cases} 2y + 4x \leq 3 \\ 2y + x \geq 3 \end{cases}$$

b)
$$\begin{cases} y + 2x \leq 3 \\ -2y - 4x \leq -8 \end{cases}$$

c)
$$\begin{cases} -y - 2x \leq 4 \\ 2y - x \leq 2 \\ x \leq 1 \\ y \leq 2 \end{cases}$$

d)
$$\begin{cases} x \geq y + 2 \\ y \geq x + 1 \\ x \geq 0 \end{cases}$$

e)
$$\begin{cases} x \leq y + 2 \\ y \leq x + 1 \end{cases}$$

$$f) \begin{cases} y - x \leq 4 \\ y - 2x \leq 0 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

$$g) \begin{cases} x \geq 2y \\ y \geq x \\ y \leq 3 \\ x \leq -2 \end{cases}$$

4) En cada uno de los siguientes problemas, se pide:

a) Defina las variables del problema. b) Plantee el problema. (no resuelva)

4.1) La Toy company esta planeando su programa de producción para navidad; en particular quiere saber cuántos juguetes de moda y cuántos juguetes clásicos debe producir. Un clásico lleva 10 horas de moldeo más 6 horas de maquinaria; mientras que uno de moda ocupa 5 horas de moldeo y 7 horas de maquinaria. El beneficio de un clásico es de \$8 y el de uno de moda es de \$6. Si se disponen de 40 horas de tiempo de moldeo y 32 horas de maquinaria, ¿cuántos juguetes de cada tipo se deben fabricar para maximizar beneficios?

4.2) Se ha decidido invertir hasta \$ 1.500 en la fabricación de circuitos impresos, de los cuales se pueden elaborar dos modelos para la utilización en un equipo electrónico. El costo de producir cada uno de los modelos es de \$2 y \$3 respectivamente.

Para su fabricación se requiere el uso de una maquinaria especial para el dibujo y la limpieza de los mismos, de la cual se dispone sólo de 30 hs. El tiempo de utilización de la maquinaria para cada circuito del modelo 1 es de 6 minutos y para el modelo 2 de 5 minutos.

Se ha establecido que la demanda conjunta de los circuitos es por lo menos de 300 unidades y del total del presupuesto disponible, a lo sumo el 10% deber corresponder al gasto en el modelo 1.

Se desea encontrar las cantidades de cada modelo a elaborar para minimizar los costos.

4.3) El jefe de personal de una empresa tiene que encontrar el método mas conveniente para calificar a los que solicitan trabajo en la empresa. Debe examinar a no menos de 500 aspirantes; el costo total del examen no debe pasar de \$ 8.000.- ; el tiempo total que se puede dedicar a estos exámenes no puede ser mayor de 32 hs.

Se dispone de tres tipos de prueba: A, B y C. Realizar 100 exámenes de aptitud de tipo A cuesta \$ 2.000 y se necesitan 10 horas; realizar 50 exámenes de tipo B cuestan \$ 500 y requieren 25 hs; el examen de tipo C cuesta el 40% de los de tipo A y requieren de 15 hs por cada 100 exámenes.

Se ha establecido que al menos un cuarto del total de aspirantes se someta a la prueba de tipo A.

Se sabe que el 16% de los exámenes "A", el 20% de los exámenes de tipo "B" y el 18% de los de tipo "C" producen calificaciones incorrectas.

Si cada aspirante debe rendir un solo tipo de examen, ¿cuántos exámenes de cada clase se deben realizar a los efectos de minimizar los errores en la calificación?

4.4) Una familia de productores agropecuarios posee 60 ha. de terreno, apto para el cultivo de soja, maíz y sorgo. los cuales redituan beneficios por ha. de \$30, \$20 y \$19 respectivamente. Por compromisos adquiridos, la superficie cultivada con maíz debe representar como mínimo del 20 % del terreno, ademas la disponibilidad de fondos para la adquisición de plaguicidas es de \$ 800, a este respecto se sabe que el gasto en plaguicida es de \$16, por hectárea de soja cultivada, de \$10 por hectarea de maíz y de 8 por hectárea de sorgo, se desea encontrar la cantidad de hectáreas a sembrar de cada producto, de manera que se maximice el beneficio total.

4.5) "Star" es una empresa que elabora diversos cosméticos entre ellos dos líneas líderes de perfumes: "Night" y "Day". En el proceso de producción se mezclan tres materias primas (A, B y C). Cada litro de la línea Night resulta de la combinación de 0.6 litros de A y 0.4 litros de C;

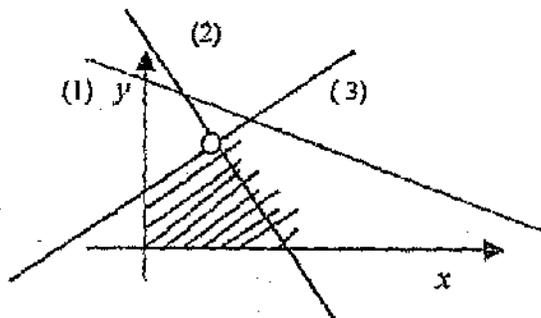
mientras que un litro de la línea Day surge de la mezcla de 0.3 litros de A, 0.2 de B y 0.5 de C. La compañía obtiene de utilidad \$400.- por litro de la línea Night y \$300.- por litro de la línea Day. Para la producción de la próxima semana se cuenta con la siguiente cantidad de materia prima:

Materia prima cant. disponible

A	24 litros
B	2 litros
C	20 litros

Se desea saber cuántos litros han de elaborarse a los efectos de optimizar las utilidades.

5) Considere un problema de Optimización lineal con dos variables, cuya región factible se representa gráfica y algebraicamente como sigue:



Restricciones:

$$\begin{cases} (1) & y + \frac{1}{3}x \leq 4 \\ (2) & 2y + 2x \leq 6 \\ (3) & 2y - 2x \leq 2 \\ & x \geq 0 \quad y \geq 0 \end{cases}$$

Suponiendo que el óptimo se alcanza en "O", encuentre los valores que maximizan la función objetivo

6) Resolver por el método gráfico los siguientes problemas de optimización.

a) $\text{Max } z = 2x + 10y$

$$\text{s.a. } \begin{cases} 5x + 5y \leq 100 \\ 5x + 10y \leq 180 \\ 10x + 5y \leq 200 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

e) $\text{min } z = x + 2y$

$$\text{s.a. } \begin{cases} -3x + 2y \leq 6 \\ x + y \leq 10 \\ -x + 3y \geq 6 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

b) $\text{Max } z = 5x + 10y$

$$\text{s.a. } \begin{cases} x + y \leq 20 \\ x + 2y \leq 36 \\ 2x + y \leq 40 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

f) $\text{Min } z = -500x - 400y$

$$\text{s.a. } \begin{cases} x + y \geq 25 \\ x - 3y \geq 0 \\ 30x + 10y \geq 135 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

Respuestas: SEMINARIO 1

1)

- | | | |
|------------------|-----------|-----------------------|
| a) $x=4$ | b) $x=10$ | c) $x=1$ |
| d) $x=3$ | e) $x=0$ | f) no tiene solución. |
| g) cualquier x | h) $x=1$ | i) $x=12,5$ |

2)

- | | | |
|-----------|----------|-------------|
| a) $x=2$ | b) $x=0$ | c) $x=3$ |
| d) $x=-9$ | e) $x=6$ | f) $-11/12$ |

3)

- a) Luego de leer detenidamente el enunciado, deducimos que lo que nos interesa averiguar es la tasa a la cual se colocaron los \$5000.

“ A esta altura hay que aclarar que financieramente se denomina tasa al resultado de dividir el porcentaje de interés por 100 (por ej. Un 30 % de interés implica que la tasa es de 0,3 esto es $30/100$) es decir que la tasa es un número generalmente entre 0 y 1 Además para obtener el interés de un periodo se multiplica directamente el capital por la tasa de dicho periodo”

Supongamos que x representa la tasa a la cual se colocaron los \$5000, entonces el interés se calcula como $5000 x$, pero de acuerdo al enunciado ese interés es igual a la quinta parte de lo invertido.

Como consecuencia de esto si queremos expresar en notación matemática esta última frase tendremos:

$$\begin{array}{c} \text{(de lo invertido)} \\ \downarrow \\ 5000 x = 1/5 \cdot 5000 \quad \text{ó} \quad \text{alternativamente} \quad 5000 x = 1000 \quad \Rightarrow \quad x = 0,2 \end{array}$$

Respuesta: La tasa mensual es de 0,2

- b) Nuevamente leemos el enunciado .
¿Cuál es la incógnita? ...
Cantidad de individuos que se reparten el pozo
Demosté un nombre ¿te gusta Y?
¿Qué relación tiene Y con los datos?

Sabemos que había \$1500 ; podemos pensar que los 1500 se descomponen entre lo que se repartió y lo que queda.

$$\begin{array}{l} \text{Cuánto se repartió?} \quad \rightarrow \quad 45 Y \\ \text{Cuánto queda?} \quad \rightarrow \quad 5 Y \end{array}$$

Finalmente a que ecuación arribamos? $\rightarrow 1500 = 45 Y + 5 Y$

O alternativamente $1500 = 50 Y$, despejando $Y=30$

- c) Había 34 tutores (Parecido al anterior pero no igual.)

- d) Tenemos el precio de un producto luego del recargo pero se desea conocer el precio del producto antes del recargo, digamos X .

Cómo se forma un precio con recargo?

El precio con recargo es igual el precio del producto más el recargo, es decir que los 434 surgen de la suma "X + recargo"

Cuando quiero calcular un porcentaje sobre algo se multiplica el algo por el porcentaje dividido 100, en nuestro caso: X representa el algo, 24 es el porcentaje y por ende el recargo se expresa como $\rightarrow X \cdot 0,24$

Matemáticamente nos quedaría $434 = X + 0,24 X \rightarrow$ el precio del producto es 350.

Nota: (este ejercicio podría ser resuelto por regla de tres simple)

- e) ¿Cuál es la incógnita? $X =$ Monto de la herencia
¿Cómo se distribuyó este Monto? Rta: compra de un auto, pago de deudas y quedan \$24.000
¿Cuánto se gastó en el auto? Un tercio de la herencia $\rightarrow 1/3 X$
¿Cuánto se pagó de deudas? El 20% del resto $\rightarrow 0,2 (X - 1/3 X)$ es decir $0,2 (2/3 X)$
Finalmente ¿cuál es la ecuación que representa nuestro problema?

$$X = 1/3 X + 0,2 (2/3 X) + 24.000 \quad (\text{compra de un auto, pago de deudas y quedan } \$24.000)$$

La herencia era de \$45.000

- f) Recorrió en la primera etapa 200 km
g) 240 km es la distancia entre ambas ciudades
h) La base mide 4 cm y la altura es de 10 cm.

4)

- a) $x=2$; $y=-1$ "Las rectas tienen distinta inclinación, es decir se cortan en un punto"
b) Sistema Incompatible. "Las rectas son paralelas"
c) Sistema compatible Indeterminado. Solución: $x=2-10y$; y que pertenece a los Reales.
"Se trata de dos rectas coincidentes"

- 5) a) $k=1$ b) m distinto de 6

- 6) a) $M=15$ $V=37$

- b) $x=6500$; $y=4500$

- c) $x=28$; $y=14$

- 7) a) Sistema compatible Indeterminado $x=3z-4$; $y=-3+2z$; $z \in \mathbb{R}$

- b) Sistema compatible Determinado $x=1$; $y=1$; $z=2$

- c) Sistema incompatible

- d) Sistema compatible Indeterminado $x=-z/3$; $y=1-z$; $z \in \mathbb{R}$

- e) Sistema compatible Determinado $x=-1$; $y=-1$; $z=0$

- f) Sistema incompatible

- 8) a) $x=4000$; $y=3600$; $z=7000$

- b) $x=8$; $y=-4$; $z=5$

- c) $X=400$; $y=300$; $z=650$

- d) $A=1000$; $B=1000$; $C=1500$

- 9) Opción d)

- 10) Opción b)

Veamos como resolver el sistema propuesto (lo haremos paso a paso, aunque en muchas ocasiones se pueden obviar algunos de estos pasos, acelerando el proceso de resolución):

$$\begin{cases} -x + y + z = 1 \\ -x + 3z = 4 \\ -2x + y = -4z + 5 \end{cases}$$

Despejamos una de las incógnitas de una de las ecuaciones, por ejemplo x de la segunda ecuación,

$$x = 3z - 4$$

sustituimos esta expresión en las otras dos ecuaciones.

$$\begin{cases} -3z + 4 + y + z = 1 \\ -6z + 8 + y = -4z + 5 \end{cases} \quad \text{Reexpresamos} \rightarrow \begin{cases} -2z + y = -3 \\ -2z + y = -3 \end{cases}$$

Ya podemos afirmar que es trata de un sistema compatible indeterminado, (pues estas dos ecuaciones son iguales, lo mismo ocurriría si tuviese dos ecuaciones equivalentes)

Si aún no estamos convencidos resolvamos:

Despejemos y de la primera:

$$y = -3 + 2z$$

Reemplacemos en la segunda:

$$-2z - 3 + 2z = -3 \quad \rightarrow \quad 0z - 3 = -3$$

(hemos usado todas la ecuaciones y llegamos a una identidad)

Como esta identidad se verifica cualquiera sea z , el sistema tiene infinitas soluciones. ¿Pero cuál es la estructura de las infinitas soluciones?

Si bien " z " no está condicionada, " x " e " y " si lo están y justamente, en este caso, dependen de " z ".

Rescatemos la estructura de las incógnitas luego de haber despejado (las que están recuadradas)

Solución = $(3z - 4, -3 + 2z, z)$; z cualquier número real.

Otra forma de expresar la solución:

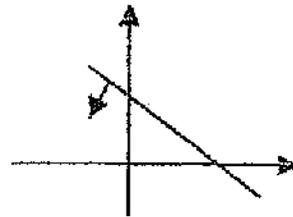
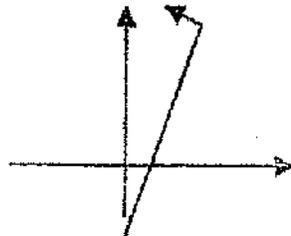
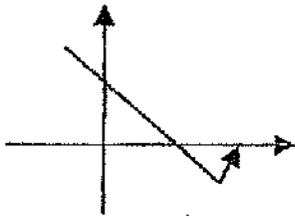
$$S = \{ (x, y, z) / x = 3z - 4 \wedge y = -3 + 2z \wedge z \in \mathbb{R} \}$$

11) opción a)

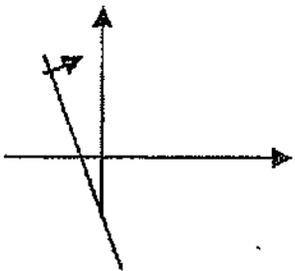
Respuestas: SEMINARIO 8

- 1) a) $x \geq 2/3$ b) $x \leq 1/4$ c) $x \leq 1$ d) $x \geq 11/8$ e) $x \geq 12/5$

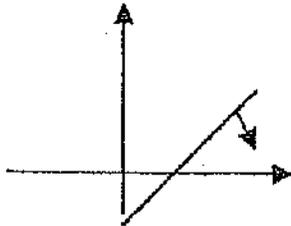
- 2) a) $y \geq 1-x$ b) $y \geq 2x-1$ c) $y \leq 3/2 - 2x$



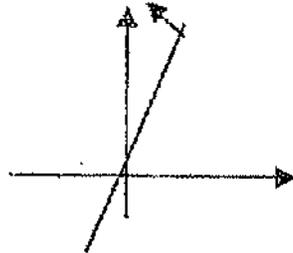
- d) $y \geq -2x - 1/4$



- e) $y \leq x-1$



- f) $y \geq 2x$

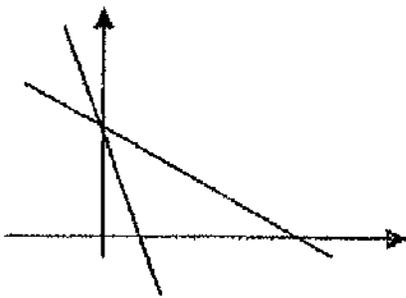


- g) $y \leq 3/2 - x/2$

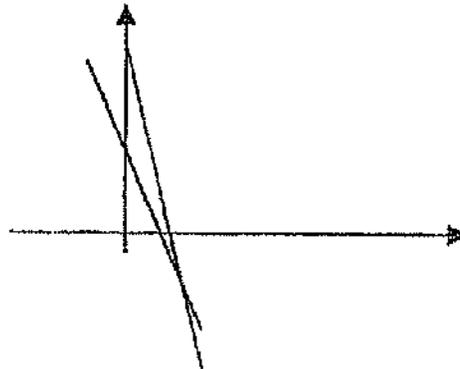
- h) idem f)

3)

a) $\begin{cases} 2y + 4x \leq 3 & (1) \\ 2y + x \geq 3 & (2) \end{cases}$



b) $\begin{cases} y + 2x \leq 3 & (1) \\ -2y - 4x \leq -8 & (2) \end{cases}$



c)

