

Escuela de Formación Continua  
Licenciatura en Gestión Tecnológica

**Investigación Operativa**

**Programación Lineal**

**Ejercicio Práctico**

**Docentes:**

Juan Otaegui    [jotaegui@unlam.edu.ar](mailto:jotaegui@unlam.edu.ar)

José Leta        [jleta@unlam.edu.ar](mailto:jleta@unlam.edu.ar)

# Enunciado

Se desean liquidar 200 camisas y 100 pantalones de la temporada que está por terminar.

Para ello existen 2 combos:

- Combo A: camisa y pantalón por \$30
- Combo B: 3 camisas y pantalón por \$50

No se desean ofrecer menos de 20 combos A ni menos de 10 combos B.

- ¿Cuál es la combinación de venta de combos A y B que maximiza la ganancia?

# TIPS

- Primero hay que discernir entre la parte del enunciado que vamos a utilizar para definir la Función Objetivo y la(s) parte(s) que vamos a utilizar para definir las restricciones.
- La Función Objetivo (maximizar o minimizar) siempre va a estar asociada a una ganancia o costo (\$).
- Las restricciones siempre van a acotar el universo posible de recursos y también a describir procesos.
- En este caso tenemos recursos finitos para armar los combos: 200 camisas y 100 pantalones. Y también tenemos pre configurado la cantidad que se usan en combos (1 y 1 o bien 3 y 1). Como así también la expectativa mínima en cada caso.

# Representación Tabular

Para facilitar la comprensión del problema los representamos de manera tabular:

	Cantidad de prendas por combo		Cantidad total de prendas
Prendas	Combo A	Combo B	
Camisas	1	3	200
Pantalones	1	1	100
Ganancia por unidad	\$30	\$50	

# Formalizando

- Definiendo:

Combo A = X

Combo B = Y

- La ganancia del problema está descripta por la venta de combos A y combos B.

Máximizar  $Z = 30X + 50Y$

- *Limitaciones de recursos y de composición de combos:*

$$X + 3Y \leq 200$$

$$X + Y \leq 100$$

- *No se desean ofrecer menos de 20 combos A ni menos de 10 combos B.*

$$X \geq 20$$

$$Y \geq 10$$

# Repaso gráficas en el plano

- Reemplazo de valores:

Ej.  $X + Y \leq 100$ .

Cuando  $X$  es igual a 0,  $Y$  es igual 100 (y viceversa).

Obtenemos entonces los puntos  $(x,y) = (0,100)$  y  $(100,0)$

La recta que une esos puntos es la que queremos graficar en el plano.

# Obtenemos los vértices donde se cruzan las rectas

- Igualando ecuaciones:

Ejemplo:

$$x + y = 100$$

$$x + 3y = 200$$

De la 1ra ecuación podemos saber que  $x = 100 - y$

Si reemplazamos en la 2da ecuación e igualamos:

$$(100 - y) + 3y = 200$$

Despejando Y obtenemos que:

$$100 + 2Y = 200 \rightarrow 100 - 200 = -2Y \rightarrow 100 = 2Y \rightarrow 100/2 = Y \rightarrow \underline{Y = 50}$$

Ya teniendo el valor de Y, cuando las rectas son iguales, podemos obtener el valor de X reemplazando en la 1ra ecuación:

$$X + 50 = 100 \rightarrow \underline{X = 50}$$

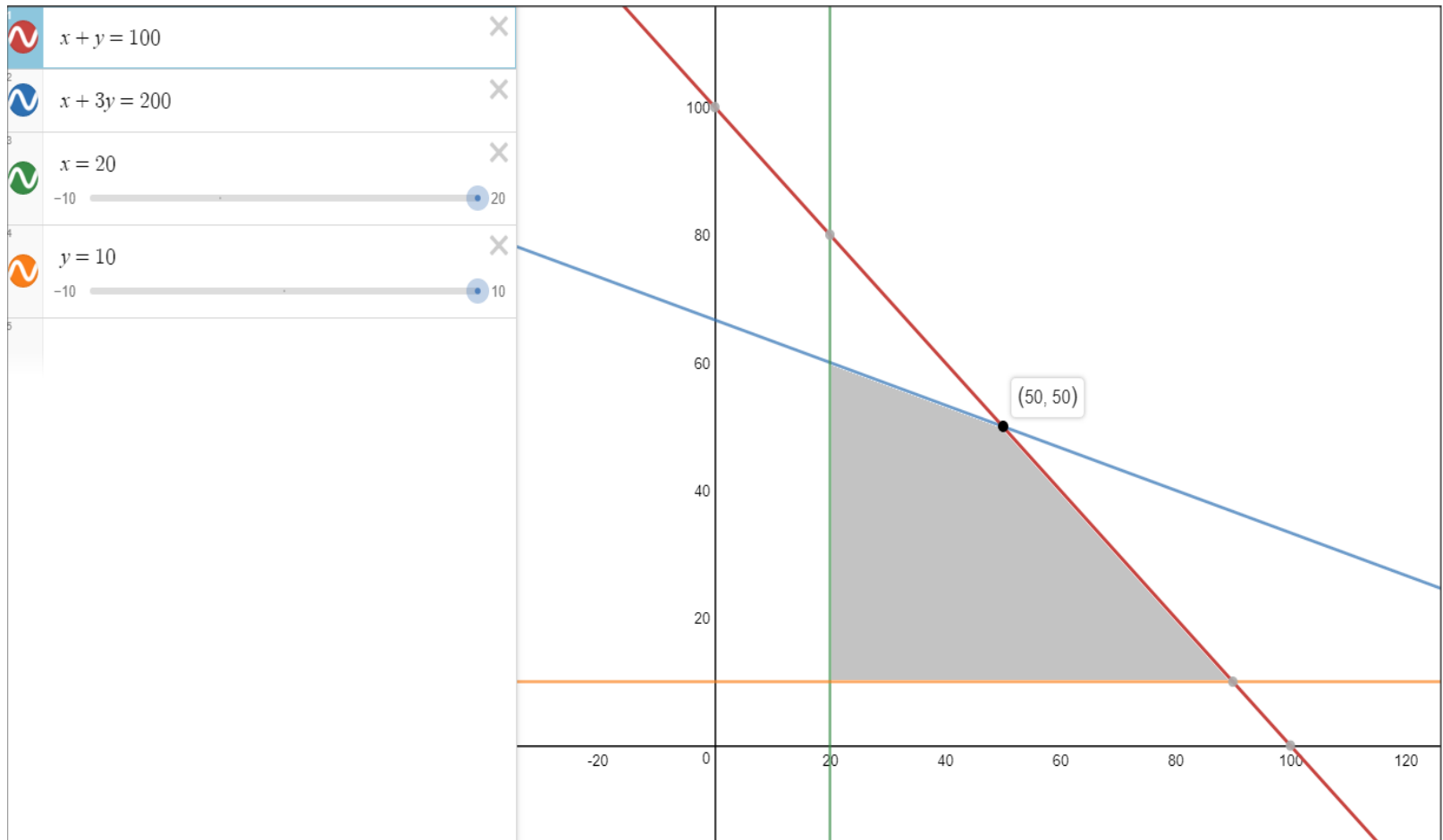
- Las rectas se cruzan en el punto (50,50).

# Como graficar rápidamente

- Van a encontrar varias opciones si buscan en la web.
- Una opción muy amigable es la web [www.desmos.com](http://www.desmos.com)
- Permite ingresar ecuaciones una a una (utilizando agregar elemento arriba a la izquierda).
- También nos permite exportar (imprimir) a PDF o bien podemos tomar un screenshot.
- Posicionando el puntero del mouse pueden visualizar los vértices.



# Ejemplo gráfica en desmos.com



Recuerden:

Independientemente de la herramienta que utilicen para graficar y/o calcular  $Z$  deben saber el procedimiento paso a paso por su cuenta para poder realizar los parciales!