

EJERCICIO B

PROBLEMA 2. Una empresa farmacéutica tiene en la actualidad dos líneas de investigación, la de medicamentos antiinflamatorios no esteroides y la de fármacos ansiolíticos. Desea invertir en la investigación a lo sumo tres millones de euros, con la condición de dedicar por lo menos 1,5 millones de euros a los ansiolíticos, con los que espera obtener un beneficio del 10%. En cambio en la investigación sobre medicamentos antiinflamatorios, aunque se calcula un beneficio del 25%, no debe invertir más de un millón de euros. ¿Qué cantidad debe dedicar a cada línea de investigación para maximizar beneficios, si además debe dedicar a los ansiolíticos al menos el doble de dinero que a los antiinflamatorios? ¿Qué beneficio obtendrá de esta forma la empresa?

Solución:

Consideramos las siguientes incógnitas: $x =$ millones de euros para medicamentos anti. no esteroides
 $y =$ millones de euros para fármacos ansiolíticos

Del enunciado del problema deducimos,

“Desea invertir a lo sumo 3 millones de euros” $x + y \leq 3$

“dedicar por lo menos 1.5 millones a ansiolíticos” $y \geq 1.5$

“en medicamentos no debe invertir más de 1 millón” $x \leq 1$

“debe dedicar a fármacos al menos el doble que a medicamentos” $y \geq 2x$

Como x e y son el dinero a invertir, deben ser números positivos $x \geq 0$ $y \geq 0$

El beneficio que obtendrá viene dado por la expresión $z = 0.25x + 0.1y$

El problema a resolver es,

maximizar $z = 0.25x + 0.1y$

s. a.

$x + y \leq 3$

$x \leq 1$

$y \geq 1.5$

$y \geq 2x$

$x \geq 0$ $y \geq 0$

Cálculos para representar gráficamente las restricciones,

$x + y \leq 3$

$y \geq 2x$

$x + y = 3$

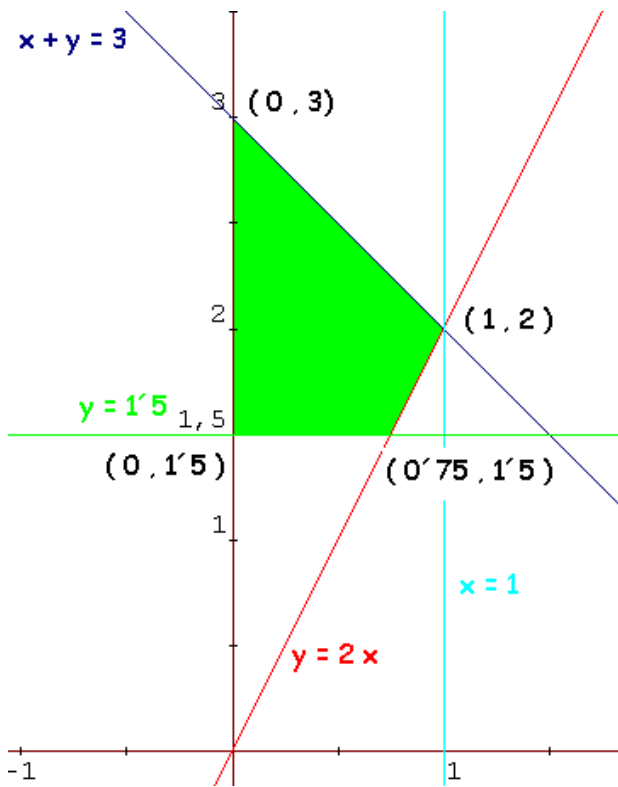
$y = 2x$

x	y
0	3
3	0

x	y
0	0
1	2

$(0,0)$ ¿cumple la restricción? Sí $0 + 0 \leq 3$ Sí $(1,0)$ ¿cumple la restricción? No $0 \geq 2 \cdot 1$ No

La representación gráfica de las restricciones es el siguiente gráfico



Calculamos los puntos de corte que necesitamos conocer,

$\begin{cases} x = 0 \\ y = 1.5 \end{cases}$	El punto de corte es $(0, 1.5)$
--	---------------------------------

$\begin{cases} y = 2x \\ y = 1.5 \end{cases}$	Sustituyendo el valor de y en la 1ª ecuación $1.5 = 2x$; $x = 0.75$	El punto de corte es $(0.75, 1.5)$
---	---	------------------------------------

$\begin{cases} y = 2x \\ x = 1 \end{cases}$	Sustituyendo el valor de x en la 1ª ecuación, $y = 2 \cdot 1 = 2$	El punto de corte es $(1, 2)$
---	--	-------------------------------

$\begin{cases} x + y = 3 \\ x = 0 \end{cases}$	Sustituyendo el valor de x en la 1ª ecuación, $0 + y = 3$; $y = 3$	El punto de corte es $(0, 3)$
--	--	-------------------------------

La región factible está formada por los puntos de la zona coloreada.

Estudiamos la función z en los extremos de la región factible,

(x,y)	$z = 0.25x + 0.1y$	
$(0, 1.5)$	0.15	
$(0.75, 1.5)$	$0.25 \cdot 0.75 + 0.1 \cdot 1.5 = 0.3375$	
$(1, 2)$	$0.25 \cdot 1 + 0.1 \cdot 2 = 0.45$	máximo
$(0, 3)$	$0.25 \cdot 0 + 0.1 \cdot 3 = 0.3$	

El beneficio máximo lo obtendrá dedicando 1 millón de euros a medicamentos antiinflamatorios no esteroides y 2 millones de euros a fármacos ansiolíticos; obtendrá un beneficio de 0.45 millones de euros, es decir, 450000 €.