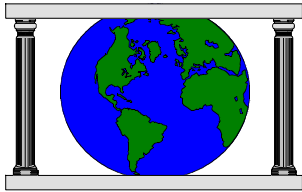


Octava Semana

“Happiness is a linear world”

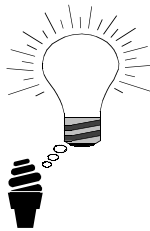


Modelos y Optimización I

- Hoy veremos:
 - Un ejemplo para ver entre varios negocios qué nos conviene

Modelos y Optimización I

☺ Una nueva alternativa analizada por el dueño de la heladería consiste en disminuir la disponibilidad máxima de crema a 400 kilos por mes. Esto hace que los beneficios por lata sean ahora de \$10 para helados de agua y \$14 para helados de crema. ¿Cuál es ahora la estructura óptima de producción?



Modelos y Optimización I

Aquí tenemos que hacer dos cambios:

- Cambiar dos Cj (deberíamos hacerlo en el directo)
- Cambiar un Bi (deberíamos hacerlo en el dual)

¿En qué orden hacerlo? Es indistinto

De lo que analizamos hasta ahora sabemos que si bajamos la disponibilidad de crema no afecta la solución óptima del dual (porque sobran 200 kilos y estamos bajando la disponibilidad en 200 kilos). Así que conviene empezar por cambiar la disponibilidad de crema y después pasar al directo para cambiar los beneficios de los dos productos

Modelos y Optimización I

Primero disminuimos la disponibilidad de crema...

					400		
				600	600	800	
Ck	Xk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5
600	Y1	3	1	-2	0	-1	1/2
800	Y3	1	0	2	1	1/2	-1/2
		2600	0	-200	0	-200	-100



Modelos y Optimización I

Aunque no cambió la tabla óptima del dual sí cambió el valor de la variable X4 (el Z2-C2 del dual ahora vale 0).

Para poder analizar el cambio en los beneficios de los helados, tenemos que volver al directo.

¿Cómo pasamos a la tabla óptima del directo desde la tabla óptima del dual? Haciendo el dual del dual.

Modelos y Optimización I



		600 400 800							
Ck	Xk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5		
600	Y1	3	1	-2	0	-1	1/2		X3
800	Y3	1	0	2	1	1/2	-1/2		X5
		2600	0	0	0	-200	-100		
				X3	X4	X5	X1	X2	

		8 10							
Ck	Xk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5		
8	X1	200	1	0	1	0	-1/2		
10	X2	100	0	1	-1/2	0	1/2		
0	X4	0	0	0	2	1	-2		
		2600	0	0	3	0	1		

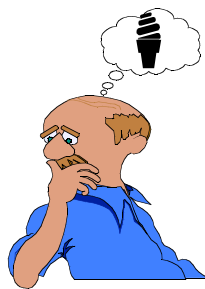
Modelos y Optimización I



Como obtuvimos la tabla del directo ANTES del cambio que tenemos que hacer, ahora cambiamos los Cj de los helados de agua y de crema, a ver si la tabla sigue siendo óptima.

		10 14							
Ck	Xk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5		
10	X1	200	1	0	1	0	-1/2		
14	X2	100	0	1	-1/2	0	1/2		
0	X4	0	0	0	2	1	-2		
		3400	0	0	3	0	2		

Modelos y Optimización I



Con esta nueva estructura, se presentan tres oportunidades por parte de un mayorista amigo. Nos ofrece vendernos 300 kg mensuales de azúcar a \$ 650 en total, o 100 kg de crema por \$30. También tiene la posibilidad de comprarnos 150 kg. mensuales de almidón por \$500. ¿Cuál de estas tres posibilidades es más conveniente?.

Modelos y Optimización I

Como vemos en la tabla óptima del directo que obtuvimos, el problema ahora tiene una solución que es punto degenerado (la variable X4 está en la base aunque vale cero).

Por eso, cuando pasemos al dual, obtendremos la tabla que en la próxima transparencia vemos como tabla A. Pero esa tabla tiene soluciones alternativas (si el primal es punto degenerado, el dual tiene soluciones alternativas óptimas). Entonces, podemos obtener la tabla alternativa del dual, que indicaremos como tabla B.

Ahora todos los recursos tienen dos valores marginales (uno en la tabla A y otro en la tabla B). Cuando necesitemos el VM de un recurso ¿cuál de los dos tomaremos?

Modelos y Optimización I

Tablas Óptimas (Alternativas) del Dual

Tabla A:

		600 400 800							
Ck	Yk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5		
600	Y1	3	1	-2	0	-1	1/2		
800	Y3	2	0	2	1	1/2	-1/2		
	Z=	3400	0	0	0	-200	-100		

Tabla B:

		600 400 800							
Ck	Yk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5		
600	Y1	5	1	0	1	-1/2	0		
400	Y2	1	0	1	1/2	1/4	-1/4		
	Z=	3400	0	0	0	-200	-100		

Modelos y Optimización I

Cada una de las tablas es válida para un rango de valores de cada uno de los bi:

TABLA A	TABLA B
$600 \leq b_1 \leq 800$	$200 \leq b_1 \leq 600$
$400 \leq b_2$	$0 \leq b_2 \leq 400$
$600 \leq b_3 \leq 800$	$800 \leq b_3$

Entonces, de acuerdo con lo que estamos haciendo (comprando o vendiendo el recurso) nos conviene comenzar el análisis en una de las dos tablas (porque es la que corresponde a ese rango de bi).

GENÉRICAMENTE:

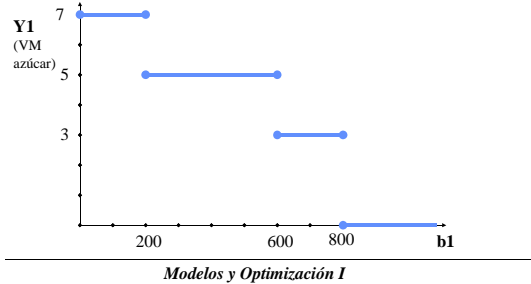
La tabla con menor VM tiene un rango que permite comprar recurso

La tabla con mayor VM tiene un rango que permite vender recurso

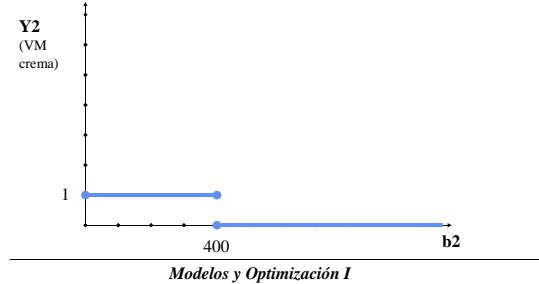
Modelos y Optimización I

Veamos los rangos gráficamente para cada recurso (cómo varía el VM si la disponibilidad de recurso varía entre 0 e infinito)

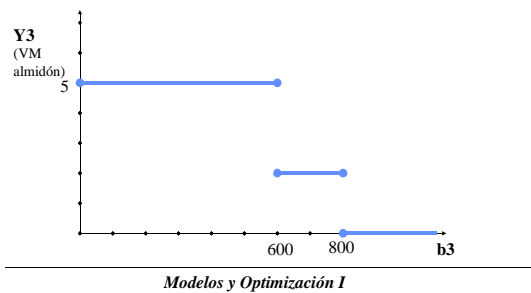
Azúcar:



Crema:



Almidón:



Primera Oportunidad

Nos ofrece vendernos 300 Kg. mensuales de azúcar a \$ 650 en total.

		900	400	800			
Ck	Yk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5
900	Y1	3	1	-2	0	-1	1/2
800	Y3	2	0	2	1	1/2	-1/2
	Z=	4300	0	-600	0	-500	50

		900	400	800			
Ck	Yk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5
0	Y5	6	2	-4	0	-2	1
800	Y3	5	1	-2	1	-1/2	0
	Z=	4000	-100	-400	0	-400	0

$$Z = 4000 - 650 = 3350$$

¡Perdemos plata!

Modelos y Optimización I

Segunda Oportunidad

Nos ofrece vendernos 100 Kg. de Crema por \$ 30.

		600	500	800			
Ck	Yk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5
600	Y1	3	1	-2	0	-1	1/2
800	Y3	2	0	2	1	1/2	-1/2
	Z=	3400	0	-100	0	-200	-100

$$Z = 3400 - 30 = 3370$$

¡Perdemos plata!

Modelos y Optimización I

Tercera Oportunidad

También tiene la posibilidad de comprarnos 150 Kg. mensuales de almidón por \$ 500.

		600	400	650			
Ck	Yk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5
600	Y1	3	1	-2	0	-1	1/2
650	Y3	2	0	2	1	1/2	-1/2
	Z=	3100	0	-300	0	-275	-25

$$Z = 3100 + 500 = 3600$$

Ganamos \$200 más que antes (CONVIENE)

Modelos y Optimización I

Entonces, el único negocio que nos conviene es el tercero (el de vender almidón) que es el único que no nos hace perder plata.

Para poder comparar dos soluciones que convengan y ver cómo podemos elegir la mejor si hay más de una que conviene vamos a agregar un nuevo negocio:

Una azucarera amiga, muy dulce, nos ofrece vendernos : **150 Kg. de Azúcar a \$ 250 en total** por mes.

Modelos y Optimización I

Otra Oportunidad

Una azucarera amiga, muy dulce, nos ofrece vendernos : **150 Kg. de Azúcar a \$ 250 en total** por mes.

		750	400	800			
Ck	Yk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5
750	Y1	3	1	-2	0	-1	1/2
800	Y3	2	0	2	1	1/2	-1/2
	Z=	3850	0	-300	0	-350	-25

$$Z = 3850 - 250 = \underline{3600}.$$

Ganamos lo mismo que con la tercera oportunidad ¿cuál elegimos?

Modelos y Optimización I

Podríamos elegir por la mayor ganancia, eso sería válido.

Pero en este caso las dos alternativas dan la misma ganancia (\$200)

Entonces tenemos que usar algún otro método para determinar cuál es la alternativa que más conviene.

Una posibilidad es sacar la ganancia por peso invertido (como en los dos casos la inversión es diferente, hay que ver en cuál se gana más si invirtiéramos un peso solamente en esa alternativa).

Modelos y Optimización I

Elección de la Alternativa más conveniente

- Analicemos el **Rendimiento / \$ invertido** de las opciones a elegir.
Rendimiento / \$ invertido = GANANCIA / COSTO.

- GANANCIA. COSTO.
SX SY

$$\text{Rendimiento} \quad \$1 \quad \Rightarrow \quad \text{Rendimiento} = X / Y$$

- A) Compramos **150 Kg. mensuales de Almidón** por \$ 500. **Rendimiento / \$ invertido** = $500 / (150 * 2) = 1.666.....$
- B) Vendemos **150 Kg. mensuales de Azúcar** por \$ 250. **Rendimiento / \$ invertido** = $(150 * 3) / 250 = 1.8$

Modelos y Optimización I