

TRABAJO PRACTICO N°3
TEMA: PROGRAMACION LINEAL

1. Un orfebre fabrica dos tipos de joyas. Las del tipo A precisan 1 g de oro y 1,5 g de plata, vendiéndolas a 40 euros cada una. Para la fabricación de las de tipo B se emplea 1,5 g de oro y 1 g de plata, y las vende a 50 euros. El orfebre tiene solo en el taller 750 g de cada uno de los metales.

a. Calcula cuántas joyas ha de fabricar de cada clase para obtener un beneficio máximo y cuánto es este beneficio.

b. Determine el rango de variación que puede experimentar el precio de venta de cada joya para que la cantidad óptima a fabricar se mantenga.

2. A causa de reglamentaciones federales nuevas sobre la contaminación, una compañía química ha introducido en sus plantas un nuevo y más caro proceso para complementar o reemplazar un proceso anterior en la producción de un químico en particular. El proceso anterior descarga 15 gramos de dióxido de azufre y 40 gramos de partículas a la atmósfera por cada litro de químico producido. El nuevo proceso descarga 5 gramos de dióxido de azufre y 20 gramos de partículas a la atmósfera por litro producido. La compañía obtiene una utilidad de 30 y 20 centavos por litro en los procesos anterior, respectivamente. Si el gobierno permite a la planta descargar no más de 10.500 gramos de dióxido de azufre y no más de 30.000 gramos de partículas a la atmósfera cada día, ¿cuántos litros de químicos deben ser producidos diariamente por cada uno de los procesos, para maximizar la utilidad diaria y cuál es la utilidad diaria? Resuelva gráficamente y por enumeración de los puntos extremos de la región factible.

3. Un veterinario ha recomendado que, durante un mes, un animal enfermo tome diariamente para su recuperación, al menos, 4 unidades de hidratos de carbono, 23 de proteínas y 6 de grasa. En el mercado se encuentran dos marcas de pienso, A y B, con la siguiente composición expresadas en unidades por gramo, y el precio en (\$/gr).

MARCA	HIDRATOS	PROTEINAS	GRASA	PRECIO
A	4	6	1	1
B	1	10	6	1,6

a. ¿Cómo deben combinarse ambas marcas para obtener la dieta deseada al mínimo precio? ¿Cuál es dicho precio?

b. Si el precio de A sube a \$ 1,15, ¿el punto óptimo se mantiene? Resuelva gráficamente y por enumeración de puntos extremos de la región factible.

4. La minera Melville está por instalarse en la provincia de Salta para la extracción de cal y litio. Para planificar sus operaciones, es necesario determinar cuántas toneladas semanales de cada mineral deben extraerse. Los yacimientos disponibles permiten una extracción máxima de 500 toneladas semanales de cal y 1.000 toneladas semanales de litio. Considerando todos los costos hasta lograr un producto de venta, la tonelada de cal extraída tiene una utilidad de \$2.400 y la tonelada de litio extraída tiene una utilidad de \$2.600. La extracción está limitada, además, por dos recursos: las maquinarias para la extracción y los explosivos. La extracción de una tonelada de cal requiere dos horas-máquina de trabajo, mientras que la extracción de una tonelada de litio requiere cinco. La detonación necesaria para extraer una tonelada de cal requiere diez kilogramos de explosivos y la detonación para una tonelada de litio requiere siete kilogramos de explosivos. Melville cuenta con 45 máquinas que pueden trabajar doce horas por día y

siete días por semana cada una, y con 7,2 toneladas semanales de explosivos. Por un acuerdo con el gobierno de la provincia de Salta, la cantidad de litio extraído no puede ser superior al doble de la cantidad de cal extraída.

- a. Modele linealmente el problema de maximización de utilidades semanales de Melville.
- b. Resuelva el modelo de Programación Lineal con el método gráfico. Indique la producción semanal óptima y las utilidades semanales óptimas.
- c. Determine el precio máximo que Melville debería pagar por cada kilogramo adicional de explosivos.
- d. Si el precio de venta del litio comienza a aumentar, determine la utilidad por tonelada máxima que debe mantener el litio para que Melville no modifique su producción semanal.

5. La compañía Hamdy produce dos tipos de golosinas, G1 y G2, a partir de la misma materia prima (MP) en su fábrica ubicada en la provincia de Buenos Aires. Un estudio de mercado indica que la demanda máxima de G1 es 700 t/año y la de G2 es 200 t/año. Por cada tonelada de G1 producida, se necesitan 200 t de MP y por cada tonelada de G2 se necesitan 150 t de MP. La disponibilidad de MP es 80.000 t/año. La empresa dispone de 3 maquinarias que trabajan simultáneamente durante 200 días al año en dos turnos de 7 horas y media cada uno. Cada tonelada de G1 requiere 18 hs de elaboración y para G2 20 hs/t. Las utilidades que se obtiene por tonelada de G1 y G2 es de \$674 y \$510 respectivamente.

- a. Plantee el programa lineal para maximizar utilidades.
- b. Determine gráficamente la mezcla óptima de producción anual y las correspondientes utilidades.
- c. ¿Cuál es el intervalo de variación que puede experimentar la utilidad unitaria de G1 sin que varíe el punto óptimo?
- d. Si las utilidades unitarias de G1 y G2 se reducen ambas en un 10%, ¿se modifica la producción obtenida en el apartado b?
- e. Existe la posibilidad de que la demanda disminuya para G1 a 400 t anuales. ¿Cómo afectará esto a la producción?
- f. Si la demanda de G2 disminuye a 150 t/año, ¿afectará a las utilidades? En caso que lo haga determine el nuevo valor.
- g. ¿Cuántas horas de maquina se están utilizando? Si se desafecta una de las maquinarias a la producción, ¿se podrá alcanzar la producción óptima original?

6. Un ganadero necesita utilizar un fertilizante cuya composición debe tener por lo menos 12 unidades de una sustancia A y por lo menos otras 21 de una sustancia B. Como en el mercado solo encuentra dos tipos, decide mezclarlas para encontrar el fertilizante deseado. Uno de los fertilizantes que se consiguen tiene 2 unidades de A y 7 de B, y un precio de 15 euros. El otro tipo tiene 6 unidades de A y 3 de B, y su precio es de 25 euros.

a. ¿Qué cantidad ha de comprar de cada uno de modo que el coste sea mínimo? ¿Cuál es el costo mínimo? Resuelva gráficamente.

b. ¿Qué variación experimenta el costo por cada unidad adicional de sustancia A que se agregue?

7. Un fabricante produce dos tipos de parrillas para asar, Old Smokey y Blaze Hawai. Durante la producción las parrillas requieren del uso de dos máquinas, A y B. El número de horas necesarias en ambas está indicado en la tabla siguiente. Si cada máquina puede utilizarse 24 horas por día y las utilidades de los modelos son de \$4 y \$6 respectivamente, ¿cuántas parrillas de cada tipo deben producirse por día para obtener una utilidad máxima? ¿Cuál es la utilidad máxima? ¿A cuál de las dos parrillas es más sensible la utilidad máxima? ¿Cuál es el precio dual de la maquina B?

	Máquina A	Máquina B
Old Smokey	2 horas	4 horas
Blaze Away	4 horas	2 horas

8. Con el comienzo del curso se van a lanzar ofertas de material escolar. Unos almacenes quieren ofrecer 600 cuadernos, 500 carpetas y 400 bolígrafos para la oferta, empaquetándolos de dos formas distintas: en el primer bloque pondrán 2 cuadernos, 1 carpeta y 2 bolígrafos; en el segundo, pondrán 3 cuadernos, 1 carpeta y 1 bolígrafo. Los precios de cada paquete serán de 6,5 pesos y 7 pesos respectivamente. ¿Cuántos paquetes les conviene hacer de cada tipo para obtener los máximos beneficios? ¿Cuál es el beneficio máximo? Si el precio del segundo paquete sube a 7,2 pesos, ¿cuál es el nuevo óptimo y el beneficio que se obtiene? Por cada unidad adicional que se agregue, ¿cuál de los ítems genera mayor beneficio? Resuelva gráficamente.

9. Burber Company fabrica camisas para caballeros y blusas para damas para Walmark Stores. Walmark aceptará toda la producción que le proporcione Burber. El proceso de producción incluye corte, costura y empaclado. Burber emplea a 25 trabajadores en el departamento de corte, a 35 en el departamento de costura y a 5 en el departamento de empaclado. La fábrica trabaja un turno de 8 horas, sólo 5 días a la semana. La siguiente tabla proporciona los requerimientos de tiempo y las utilidades para las dos prendas.

Prenda	Minutos por unidad			Utilida
	Cort	Costur	Empaqu	
Camisa	20	70	12	2.50
Blusas	60	60	4	3.20

- Plantee el programa lineal para maximizar utilidades.
- Determine gráficamente la solución óptima semanal.
- Por cada hora adicional trabajada en cada sector, ¿cuánto aumentan las utilidades de la empresa?
- ¿En cuál de las secciones conviene aumentar horas extra de trabajo?
- El gerente de personal desea trasladar tres personas de cualquier sección del proceso al área ventas. ¿Usted qué opina al respecto? De ser posible, ¿cuál es el número máximo de empleados que se puede trasladar?

10. La empresa Canning Co. produce y envasa dos productos a partir de tomates frescos: latas de jugo de tomate y latas de pasta de tomate. Su planta le permite procesar hasta 120.000 libras de tomate fresco por mes. Cada lata de tomate se produce con una libra de tomate fresco y cada lata de pasta de tomate se produce con 0,75 libras de tomate fresco. Las latas son agrupadas en cajas de 24 unidades., y estas cajas se venden a \$24, en el caso de latas de jugo, y a \$16, en el caso de latas de pasta. Canning Co. paga 10 centavos por libra de tomate fresco y paga 25 centavos por envasar cada lata. Su participación actual en el mercado no le permite vender más de 3000 cajas de latas de jugo ni más de 5000 cajas de latas de pasta.

- a. Formule el programa lineal para maximizar las utilidades mensuales de Canning.Co.
- b. Utilizando el método gráfico, encuentre la cantidad óptima de cajas de jugos de tomate y de pasta de tomate a producir mensualmente, y las utilidades máximas.
- c. Decida si es necesario cambiar la producción mensual de Canning Co. ante una caída del 10% en el precio de venta de la caja de jugo de tomate.
- d. Se desea realizar una inversión para aumentar el mercado de la empresa. Una posibilidad aumentaría la participación en el mercado de jugo de tomate, e implicaría un costo de \$500 por cada 100 cajas adicionales de jugo. La otra posibilidad aumentaría la participación en el mercado de pasta de tomate, a razón de \$300 por cada 100 cajas adicionales de pasta. Indique si alguna (o ambas) inversiones son convenientes. Justifique.