

Modelos Matemáticos

"Un Matemático es un Quijote moderno que lucha en un mundo real con armas imaginarias" P. Corcho

Plantear el modelo matemático de los siguientes problemas, en cada caso identificando variables de decisión, función objetivo y restricciones. Recuerde explicitar las unidades en las que se mide cada elemento del modelo. Clasificarlo según el tipo de variables y las operaciones involucradas.

1. Un fabricante de televisores tiene que decidir el número de unidades de 27" y 20" que debe producir en una de sus plantas. La investigación de mercado indica que puede vender como máximo 40 unidades de 27" y 10 unidades de 20" al mes. El número máximo de horas de trabajo disponible es 500 por mes. Un televisor de 27" requiere 20 horas de trabajo y uno de 20" requiere 10. Cada unidad de 27" vendida produce una ganancia de 120 unidades monetarias (u.m.) y cada una de 20" produce una ganancia de 80 u.m. Un distribuidor está de acuerdo en comprar todas las unidades que se produzcan si su número no excede los máximos del estudio de mercado.
2. **Destilación de crudos.** Una compañía de petróleo produce en sus refinerías gas oil (G), nafta sin plomo (P) y nafta súper 97 (S) a partir de dos tipos de crudos, C_1 y C_2 . Las máquinas están dotadas de dos tipos de tecnologías. La tecnología nueva, T_n , utiliza en cada sesión de destilación 7 unidades de C_1 y 12 de C_2 , para producir 8 unidades de G, 6 de P y 5 de S. Con la tecnología antigua T_a , se obtienen en cada destilación 10 de G, 7 de P y 4 de S, con un gasto de 10 unidades de C_1 y 8 de C_2 . Estudios de demanda permiten estimar que para el próximo mes se deben producir al menos 900 unidades de G, 300 de P y entre 800 y 1700 de S. La disponibilidad de crudo C_1 es de 1400 unidades y de C_2 de 2000 unidades. Los beneficios económicos por unidad producida son

Producto	G	P	S
Beneficio/u	4	6	7

La compañía desea conocer cómo utilizar ambos procesos de destilación, que se pueden realizar total o parcialmente, y los crudos disponibles para que el beneficio sea máximo.

3. Una carnicería realiza sus hamburguesas a partir de carne magra de cerdo y ternera. La carne de ternera contiene un 80% de carne y un 20% de grasa, y cuesta a la tienda 0,80 \$/Kg; la carne de cerdo contiene un 68% de carne y un 32% de grasa, y cuesta 0,60 \$/Kg. ¿Qué cantidad de cada tipo de carne debe emplearse por kilo si quiere minimizarse el coste y mantener un contenido de grasa no superior al 25%?
4. Una empresa de ómnibus de larga distancia necesitará el siguiente número de choferes durante cada uno de los siguientes cinco años: año 1, 60 choferes; año 2, 70 choferes; año 3, 50 choferes; año 4, 65 choferes; año 5, 75 choferes. Al inicio de cada año la compañía debe decidir cuántos choferes hay que contratar o despedir. Cuesta \$4000 contratar a un chofer y \$2000 despedir a uno. El salario anual de un chofer es \$10000. Al inicio del año 1 la compañía tiene 50 choferes. Se puede utilizar a un chofer, contratado a principio de año, para cumplir con los requerimientos de ese año, y se le paga el salario completo por el año actual. Formule un PL para minimizar los costos por salarios, contrataciones y despidos, de la compañía durante los próximos 5 años.
5. Una competencia de relevos de 400 metros incluye a cuatro diferentes nadadores, quienes nadan sucesivamente 100 metros de dorso, de pecho, de mariposa y libre. Un entrenador tiene seis nadadores, cuyos tiempos esperados (en segundos) en los eventos individuales son los siguientes:

	Dorso	Pecho	Mariposa	Libre
Nadador 1	65	73	63	57
Nadador 2	67	70	65	58
Nadador 3	68	72	69	55
Nadador 4	67	75	70	59
Nadador 5	71	69	75	57

	Dorso	Pecho	Mariposa	Libre
Nadador 6	69	71	66	59

¿Cómo deberá el entrenador asignar a los nadadores a los relevos, a fin de minimizar la suma de sus tiempos?

6. Un operario especializado ha de reparar una instalación de alta montaña. Es conveniente que lleve consigo 5 equipos diferentes de reparación. Sin embargo, el peso máximo a transportar está limitado a 60 unidades. El peso de cada equipo y un parámetro que cuantifica su utilidad esperada aparecen en la tabla siguiente.

Equipo	1	2	3	4	5
Peso	52	23	35	15	7
Utilidad(%)	100	60	70	15	15

¿Qué equipos ha de llevarse consigo el operario?

7. MG Auto tiene tres plantas: en Los Ángeles, Detroit y Nueva Orleans; y dos centros principales de distribución en Denver y en Miami. Las capacidades de las tres plantas durante el próximo trimestre serán 1000, 1500 y 2000 autos. Las demandas trimestrales en los dos centros de distribución son 2300 y 1400 autos. El kilometraje entre las fábricas y los centros de distribución es:

	Denver (1)	Miami (2)
Los Ángeles (1)	1000	2690
Detroit (2)	1250	1350
Nueva Orleans (3)	1275	850

La empresa transportista cobra 8 centavos por kilómetro y por auto. El costo de transporte por auto en las distintas rutas, y redondeado hasta el \$ más próximo se calcula en la tabla:

	Denver (1)	Miami (2)
Los Ángeles (1)	\$80	\$125
Detroit (2)	\$100	\$108
Nueva Orleans (3)	\$102	\$68

Plantee un modelo que minimice el costo total del transporte.