

## PRÁCTICA 13: Planteamiento de problemas de Programación Lineal

1. Supongamos que se quiere elaborar una ración que satisfaga unas condiciones mínimas de contenidos vitamínicos diarios, por ejemplo 2 mg de vitamina A, 60 mg de B y 40 mg de C. Para ello se van a mezclar dos clases de piensos, P y Q, cuyo precio por kilogramo es, respectivamente, de 40 y 60 unidades monetarias, y cuyo contenido en las vitaminas citadas es:

	A	B	C
1 kg de P	1 mg	20 mg	10 mg
1 kg de Q	0,5 mg	20 mg	20 mg

¿Cómo deben mezclarse los piensos para que satisfagan esas necesidades vitamínicas con el menor gasto posible?

2. Sobre dos alimentos diferentes tenemos la siguiente información por kilogramo:

Alimento	Calorías	Proteínas (gr)	Precio (euros)
A	1.000	25	60
B	2.000	100	210

Plantear el problema para hallar el coste mínimo de una dieta formada sólo por este tipo de alimentos y que al menos aporte 3.000 calorías y 100 gramos de proteínas.

3. Plantear el problema del transporte para tres proveedores A, B y C que suministran como máximo 4, 7 y 6 unidades respectivamente y dos clientes M y N que consumen al menos 8 y 9 unidades respectivamente. Los costos del transporte de cada unidad de cada uno de los proveedores a M y N son 5 y 4, 3 y 3, 5 y 2 respectivamente.
4. La compañía Bluegrass Farms, Inc., de Lexington, Kentucky, está experimentando una ración especial para caballos de carreras. Los componentes disponibles para la ración son un pienso común para caballos, un producto de avena enriquecido con vitaminas y un nuevo aditivo con vitaminas y minerales. Los valores nutritivos en unidades por libra, y los costes para los tres componentes alimenticios son los siguientes:

	Pienso	Avena	Aditivo
Ingrediente A	0,8	0,2	0
Ingrediente B	1,0	1,5	3,0
Ingrediente C	0,1	0,6	2,0
Precio por Libra	25	50	300

Supóngase que el entrenador de los caballos fija los requerimientos diarios de la ración en 3 unidades del ingrediente A, en 6 unidades del ingrediente B y en 4 unidades del ingrediente C. Para efectos de control de peso, el entrenador no desea que el alimento total diario de un caballo exceda las 6 libras. Plantear el problema para determinar cuál es la mezcla óptima diaria de los tres componentes alimenticios.

- En su consumo diario promedio de alimento, un animal rapaz necesita 10 unidades de alimento A, 12 unidades de alimento B y 12 unidades de alimento C. Estos requerimientos se satisfacen cazando dos tipos de especies. Una presa de la especie I suministra 5, 2 y 1 unidades de los alimentos A, B, C respectivamente; una presa de la especie II suministra 1, 2 y 4 unidades de los alimentos A, B, C respectivamente. Capturar y digerir una pieza de la especie I requiere 3 unidades de energía en promedio, mientras que el gasto de energía correspondiente para la especie II es de 2 unidades. ¿Cuántas presas de cada especie deberá capturar el depredador para satisfacer sus necesidades alimenticias, haciendo un gasto mínimo de energía?
- Un fabricante desea encontrar la producción semanal óptima de los artículos A, B y C para maximizar sus beneficios. Las ganancias por unidad de estos artículos son: 2, 2 y 4 unidades monetarias respectivamente. Los productos A, B y C se procesan en dos máquinas, con las siguientes necesidades horarias por artículo y máquina:

Especificaciones horarias por artículo

	A	B	C
Máquina 1	0	1	2
Máquina 2	2	1	1

El número de horas disponibles por semana de cada máquina es de 230 y 360 respectivamente. Por necesidades de mercado la producción semanal conjunta de los artículos A y B debe de ser al menos de 160 unidades. ¿Cuántas unidades debe producir el fabricante de cada artículo semanalmente? ¿Cuál será su ganancia semanal?

7. En una explotación agraria de 100 hectáreas se desean realizar diferentes labores como son: cultivar dos tipos de cereal (trigo y cebada), plantar dos tipos de frutales (perales y manzanos), y reforestar, para lo cual se plantarán pinos y chopos. Los beneficios que se obtienen por cada hectárea cultivada de trigo y cebada son respectivamente 3 y 2.5 unidades monetarias; así mismo, por cada hectárea de perales se obtienen 3.5 u.m. y por cada hectárea de manzanos, 4 u.m. Por otro lado, se obtiene una subvención por la reforestación y se otorgan 5 u.m. por cada hectárea de pinos y 4.5 u.m. por cada hectárea de chopos. Las normas de la explotación obligan a utilizar al menos el 40% del total de la tierra en el cultivo de los cereales, y como máximo un 35% de la tierra en cualquiera de las otras dos labores, frutales o reforestación. Plantear el problema para calcular cómo ha de repartirse la tierra para obtener un máximo beneficio.
  
8. Un agricultor puede comprar dos tipos de fertilizantes: mezcla A y mezcla B. Cada metro cúbico de la mezcla A contiene 10 kilos de ácido fosfórico, 15 k de nitrógeno y 5 k de potasio. Cada metro cúbico de mezcla B contiene 5 k de ácido fosfórico, 15k de nitrógeno y 10 k de potasio. Los requerimientos mensuales mínimos que tiene el agricultor son 230 k de ácido fosfórico, 450 k de nitrógeno y 110 k de potasio. Si la mezcla A cuesta 3.000 euros por metro cúbico y la mezcla B cuesta 3.500 euros por metro cúbico, ¿cuántos metros cúbicos de cada mezcla debe comprar el agricultor para satisfacer los requerimientos mensuales mínimos a un coste mínimo?
  
9. Se desea optimizar el rendimiento de una explotación de una hectárea plantando naranjos y almendros. Cada naranjo necesita 8 metros cuadrados para poder desarrollarse, y cada almendro necesita 10 metros cuadrados. Se estima que la inversión necesaria en una temporada para cada árbol teniendo en cuenta mano de obra, agua, productos químicos,... y todos los demás gastos es de 100 euros para los naranjos y de 50 euros para los almendros. Sólo se dispone para realizar la inversión de 150.000 euros y se esperan obtener unos beneficios netos por árbol de 200 euros para los naranjos y 300 euros para los almendros. Se pide plantear un modelo de Programación Lineal para resolver este problema.
  
10. Un carnicero tiene almacenados 100 kilogramos de hamburguesas y 160 kilogramos de salchichas que decide sacar a la venta en dos lotes A y B. El lote A está formado por 1/2 kilogramo de hamburguesas y 2 kilogramos de salchichas y proporciona un beneficio de 4,20 euros y el lote B contiene 1 kilogramo de hamburguesas y 1 kilogramo de salchichas y da un beneficio de 3 euros. Sabiendo que el número máximo de lotes de tipo A es de 50, se pide plantear un modelo de Programación Lineal para determinar cuántos lotes de cada tipo deben realizarse para obtener unos beneficios máximos.