

## Boletín de Ejercicios nº 1 de IO: Plantear problemas de programación lineal

1. Una compañía armamentística americana desea proyectar la fabricación de un cohete antitanque casero para vender en supermercados. La Compañía ha considerado 3 modelos y su departamento de producción ha elaborado la siguiente tabla:

	modelo		
	A	B	C
Trabajo (horas 7 por unidad)	3	3	6
Material (titanio 4 Por unidad)	4	4	5
Beneficios (por 40\$ unidad fabricada)	20\$	20\$	30\$

El suministro de material se restringe a 200 Kg. de titanio por día, y la disponibilidad total diaria de los trabajadores es de 150 horas. Formular un problema de programación lineal para determinar la producción diaria de cada modelo, en orden a maximizar el beneficio total.

2. Una ONG ha decidido repartir cereales en los colegios de un país subdesarrollado. Los niños podrán tomar cereales "KELOS" o cereales "NESLE", o bien una mezcla de ambos. Por recomendación de la FAO, los niños deben recibir en su desayuno, cuando menos, 1 miligramo de tiamina, 5 miligramos de niacina y 400 calorías. Una unidad (100 gramos) de cereales "KELOS" tiene 0.10 mg de tiamina, 1 mg de niacina y 110 calorías, mientras que una unidad de cereales "NESLE" tiene 0.25 mg de tiamina, 0.25 de niacina y 120 calorías. La unidad de cereales "KELOS" cuesta 180 centavos de dólar y la de cereales "NESLE" 234 centavos de dólar. Formular un problema de programación lineal que sirva para establecer la dieta óptima más barata.
3. El administrador de un hospital ha elaborado una lista de la necesidad de enfermeras para cada 24 horas:

Turno	Horas	Nº mínimo de enfermeras
1	6 a 10	60
2	10 a 14	70
3	14 a 18	60
4	18 a 22	50
5	22 a 2	20
6	2 a 6	30

El convenio laboral ha acordado con las enfermeras que éstas comiencen a trabajar al principio de cada turno y trabajen 8 horas seguidas. El administrador quiere determinar el número mínimo de enfermeras que sea suficiente para la atención correcta del hospital. Formular un modelo de programación lineal para este caso.

4. Para la fabricación de dos herramientas de defensa personal A y B son necesarias 2 operaciones. Cada unidad de la herramienta A requiere de 2 horas de la operación 1 y 3 horas de la operación 2. Cada unidad de la herramienta B requiere de 3 horas de la operación 1 y 4 horas de la operación 2. La operación 1 puede desarrollarse durante 16 horas y la 2 durante 24 horas. Al fabricar la herramienta B también se produce una sustancia residuo venenosa e ilegal sin coste adicional, pero sólo una parte puede venderse con provecho en sobres; el resto debe destruirse. Se obtienen 2 sobres del sustancia C por cada herramienta B fabricada, y sólo se podrán vender 5 sobres de C para que la policía no sospeche y clausure la fábrica. La ganancia de la herramienta A es de 4 euros por unidad y la de B es de 10 euros. por unidad. El producto C, si se vende proporciona una ganancia de 3 euros/unidad, pero si se destruye su coste es de 2 euros/unidad. Plantear un problema de p.l. de manera que se maximicen las ganancias.

5. El dueño de un bar de copas fabrica un whisky de tres tipos (1, 2 y 3) a partir de la mezcla de tres compuestos (A, B y C). El proceso lo realiza mediante recetas encontradas en Internet que especifican las cantidades máxima y mínima de compuestos a emplear en cada tipo de whisky. Los porcentajes que determinan tales cantidades se muestran en la siguiente tabla:

Mezcla	Especificación	Precio por botella
1	$A \geq 60\%$ , $C \leq 20\%$	6.8 €
2	$A \geq 15\%$ , $C \leq 60\%$	5.7 €
3	$C \leq 50\%$	4.5 €

La cantidad de cada uno de los componentes de los que se dispone y los costes asociados son los siguientes:

Componente	Especificación	Precio por botella
A	2000	7 €
B	2500	5 €
C	1200	4 €

Formular un modelo de programación lineal para este caso.

6. Una tienda de máquinas tiene un taladro a presión y 5 máquinas moledoras, las cuales son utilizadas para producir un destornillador-navaja que consta de dos piezas A (destornillador) y B (navaja). La productividad de cada máquina para las dos piezas viene dada por:

*Tiempo de producción en minutos por pieza*

	TALADRO	MOLEDORA
PIEZA A	3	20
PIEZA B	5	15

Se desea mantener un equilibrio entre todas las máquinas de tal forma que ninguna máquina trabaje 30 minutos por día más que otra (Se supone que la carga de trabajo de cada moledora es la media de las 5 máquinas). Plantear un problema de programación lineal para obtener el número máximo de herramientas completas en 8 horas diarias de trabajo.

7. En tres días consecutivos (miércoles, jueves y viernes) deben matricularse 500 alumnos, de los cuales 200 pedirán becas. Se sabe que los tiempos que tarda una secretaria en matricular a un alumno es de diez minutos y en revisarle la beca cinco y que la secretaria permanece abierta durante cinco horas al día. Además, las becas tan sólo se recogen los miércoles y los jueves y un día no pueden recogerse más de 10 becas que el otro. Plantear el problema como un p.p.l. que obtenga el número mínimo de secretarías necesarias para los tres días.