

MA3701-1 Optimización

Profesor: Vicente Acuña

Auxiliar: Juan Pablo Sepúlveda



Auxiliar 1: Nociones de modelamiento

18 de marzo de 2022

Resumen

- **Elementos que componen un modelo de optimización.**

- 1) **Función objetivo:** corresponde a la función que buscamos maximizar/minimizar en nuestro problema de optimización.
- 2) **Variables de decisión:** corresponden a las variables de nuestra función objetivo que podemos “controlar”, o “mover”.
- 3) **Parámetros:** elementos del problema que están **fijos**, es decir, se consideran como datos del problema.
- 4) **Restricciones:** corresponden a los valores que

pueden tomar las variables de decisión.

- **Tipos de variables de decisión:**

- 1) Binaria
- 2) Entera
- 3) Real

- **Tipos de restricciones:**

- 1) **De naturaleza:** determinan el *tipo de variable*.
- 2) **De valor:** ponen alguna condición sobre qué valores puede tomar la variable (cotas, relación con otra variable, etc.).

P1. Un clásico de clásicos. Deseamos diseñar un cilindro de radio r y altura h cuyo volumen sea máximo, manteniendo un área total S **fija**. Modele este problema como un problema de optimización en una variable (con todos los elementos correspondientes de un modelo de optimización) y resuélvalo.

P2. Producciones y costos. La empresa Diseños Industriales Modernos dispone de 1600 clavos, 700 tablas, y 950 paquetes de pegamento industrial, por lo que deciden producir sillas, mesas, y repisas para aprovechar estos materiales de sobra.

Una corta investigación de mercado les arroja que la gente está dispuesta a pagar \$16.000 por una silla, \$35.000 por una mesa, y \$10.000 por una repisa.

Además, es sabido que una silla consume 4 tablas, 10 clavos, y 5 paquetes de pegamento. Las mesas, por su parte, requieren 6 tablas, 12 clavos, y 8 paquetes de pegamento. Por último, las repisas requieren 2 tablas, 6 clavos, y 10 paquetes de pegamento.

Con todo esto en mente, la empresa busca maximizar el ingreso que les generará la venta de estos muebles (suponga que se venderá todo lo que se produzca).

Modele la situación anterior como problema de optimización.

P3. Canasta familiar [C1 2019-1] Una empresa ha decidido entregar una “canasta familiar” a sus trabajadores para las próximas festividades. La empresa debe elegir que productos poner en la canasta, dependiendo de los gustos de los trabajadores, sus costos, y su peso. Hay 6 posibles alimentos a incluir: Lentejas, Porotos, Chocolate, Galletas, Queso, Yogurt. La canasta debe cumplir las siguientes condiciones:

- El peso total de la canasta debe ser menor o igual a P kilos (con P un número fijo).
- El costo total no puede superar los C pesos.
- La canasta debe incluir al menos 4 productos y no se pueden repetir (i.e, no pueden hacer 2 quesos, por ejemplo).

- Si se incluyen lácteos, se debe pagar \$1000 extra por el empaquetado térmico.
- Si se incluye alguna legumbre, se debe poner yogurt.
- Si la canasta lleva chocolate, no puede llevar galletas.

Asumiendo que conoce los costos y los pesos asociados a cada producto, y los gustos de los trabajadores hacia cada producto (asumiendo que son iguales entre trabajadores), modele el problema de maximizar la felicidad de los trabajadores, respetando las condiciones ya dichas.

P4. Modo serio [C1 2018-2][Propuesto] Escriba un modelo para el problema descrito a continuación:

La International Free Transportation Agency (IFTA) tiene dos categorías de auxiliares de vuelo: titulares y aprendices; y debe decidir un programa de formación y contratación para los próximos seis meses, de manera de que salga lo más barato posible. Las exigencias a respetar son expresadas en horas de vuelo de sus auxiliares de vuelo:

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Horas	12.000	9.000	8.000	11.000	9.000	12.000

La formación de un nuevo auxiliar de vuelo (aprendiz) se hace en un mes calendario. Esta formación comprende 80 horas de vuelo en líneas de la compañía. Estas 80 horas se pueden deducir de exigencias que en general las auxiliares de vuelo deben cumplir, es decir, sirven para satisfacer las exigencias de horas de vuelo de la compañía. Cada auxiliar de vuelo titular puede entregar hasta 140 horas de vuelo por mes. La compañía dispone de 60 auxiliares de vuelo titulares al 1 de enero. Cada auxiliar de vuelo titular recibe un sueldo de US \$1.000 por mes, independientemente del número de horas que preste servicio.

Cada fin de mes, el 10% de las auxiliares de vuelo titulares deja su trabajo por diversas razones.

Al cabo de un mes de formación un auxiliar de vuelo aprendiz se convierte en auxiliar de vuelo titular para el mes entrante. El costo de formación de una auxiliar de vuelo depende del mes, según la tabla:

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Costo (US\$)	300	350	350	500	550	400

Notas:

- 1) No existe posibilidad de contratar auxiliares de vuelo por fuera, es decir, la única manera de ingresar a la empresa es el mes de formación.
- 2) Una auxiliar de vuelo aprendiz pasa automáticamente a ser titular al inicio del mes siguiente a su formación.