

Problema de la Dieta
Daniel Marín López
Sistemas de Aprendizaje Automático

Índice

| | |
|--|---|
| 1. Enunciado..... | 5 |
| 2. ¿De qué trata el problema de la dieta?..... | 7 |
| 3. Resolución de los supuestos..... | 9 |
| Resolución del supuesto A..... | 9 |
| Resolución al supuesto B..... | 9 |

1. Enunciado

Modificar el modelo de optimización del problema de la dieta de los apuntes para contemplar estos dos supuestos:

Supuesto A

Añadimos a la dieta dos productos alimenticios más:

- Carne, precio: 5.5, proteínas: 4, calorías: 2500
- Huevos, precio: 0.5, proteínas: 1, calorías: 500

Y fijamos el máximo de calorías de la dieta en 5000.

Supuesto B

La dieta se va a contemplar de manera semanal, de forma que:

- Mínimo de calorías: 28000
- Máximo de calorías: 35000
- Mínimo de proteínas: 28
- Máximo de proteínas: 50

Además hay un número mínimo que se debe consumir de cada producto:

- Carne ≥ 1
- Pescado ≥ 1
- Huevos ≥ 2
- Verduras ≥ 1

2. ¿De qué trata el problema de la dieta?

Este problema, propuesto por primera vez en 1947, involucraba a un nutricionista que intentaba crear una dieta balanceada y saludable con tres alimentos clave: arroz, pescado y verduras. El objetivo del nutricionista era combinar estos productos de manera óptima para satisfacer una serie de requisitos nutricionales, como la cantidad adecuada de proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales necesarios para mantener la salud de una persona. Cada alimento aportaba diferentes nutrientes, por lo que la clave era encontrar la proporción ideal de cada uno para que, al ser consumidos juntos, cumplieran con todos los estándares nutricionales establecidos, sin excederse en consumo de calorías o dejar de lado algún nutriente esencial. Este problema se clasifica dentro de los modelos matemáticos de optimización, ya que el objetivo del nutricionista era encontrar la combinación más adecuada para cumplir con los objetivos establecidos, optimizando tanto el valor nutricional como el coste económico de los alimentos. Este enfoque resultó en la aparición del "problema de la dieta", un caso clásico en la programación lineal que ha sido ampliamente estudiado en la investigación operativa y la ciencia de la optimización.

3. Resolución de los supuestos

Resolución del supuesto A

En este supuesto tenemos 2 alimentos más y como máximo de calorías debe ser 5000. Por ello planteamos lo siguiente:

- **Variables de decisión.** Denotamos las variables originales x_A , x_P , x_V y agregamos x_C y x_H . Estas representan la la cantidad de comida (kg) por cada alimento.
- **Función objetivo.** Como en la original, hacemos la minimización del coste del menú. $f(x_A, x_P, x_V, x_C, x_H) = 1,5x_A + 7x_P + 2,5x_V + 5,5x_C + 0,5x_H$
- **Restricciones.** Serían las mismas pero ahora las calorías no debe pasar el máximo de 5000.

El modelo quedaría finalmente de la siguiente manera:

- Minimizar $f(x_A, x_P, x_V, x_C, x_H) = 1,5x_A + 7x_P + 2,5x_V + 5,5x_C + 0,5x_H$
- Sujeto a
$$\begin{aligned} x_A + 3x_P + 2x_V + 4x_C + x_H &\geq 3 \\ 2000x_A + 3000x_P + 1000x_V + 2500x_C + 500x_H &\leq 5000 \\ x_A, x_P, x_V, x_C, x_H &\geq 0 \end{aligned}$$

Resolución al supuesto B

Aquí se agregan nuevas restricciones:

- Ahora la cantidad pasa a ser semanal
- Las calorías deben estar entre 28000 y 35000
- Las proteínas deben estar entre 28 y 50
- Mínimos a consumir de cada producto: Carne ≥ 1 , Pescado ≥ 1 , Huevos ≥ 2 y Verduras ≥ 1

El modelo quedaría finalmente de la siguiente manera:

- Minimizar $f(x_A, x_P, x_V, x_C, x_H) = 1,5x_A + 7x_P + 2,5x_V + 5,5x_C + 0,5x_H$
 $28 \leq x_A + 3x_P + 2x_V + 4x_C + x_H \leq 50$
- Sujeto a $28000 \leq 2000x_A + 3000x_P + 1000x_V + 2500x_C + 500x_H \leq 35000$
 $x_A \geq 0$
 $x_P, x_V, x_C \geq 1$
 $x_H \geq 2$