

Introducción a los Sistemas de Ecuaciones Lineales

Muchos fenómenos que aparecen en diversas disciplinas, tales como la biología, la química, la economía o la ingeniería, se comportan siguiendo una relación lineal o por lo menos aproximada. Por esto los problemas de aplicación en matemática, frecuentemente requieren plantear simultáneamente más de una ecuación lineal y con más de dos variables, modelizando cada problema real en un sistema de ecuaciones lineales. El interés en la solución de sistemas de este tipo es muy antiguo, como lo demuestra el *Problema del ganado de Arquímedes*.

A continuación vemos el uso de los sistemas de ecuaciones lineales en el balanceo de ecuaciones químicas.

Cuando se produce una reacción química, las sustancias que reaccionan (reactivos) se combinan para originar nuevas sustancias (productos). Dichas reacciones se representan por medio de las ecuaciones químicas, las cuales están balanceadas cuando respetan las leyes de conservación de masa, es decir reflejan lo que sucede antes de comenzar y al finalizar la reacción, de manera tal que la masa consumida de los reactivos sea igual a la masa de los productos obtenidos

En el siguiente ejemplo, se pide determinar la ecuación balanceada para realizar la combustión completa del butano (C_4H_{10}) en presencia del oxígeno (O_2) necesario obteniendo como productos dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O).

Para resolver el problema usaremos el método algebraico.

Si denotamos:

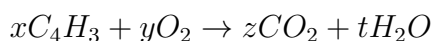
x a la cantidad de moléculas de butano

y a la cantidad de moléculas de oxígeno

z a la cantidad de moléculas de carbono

t a la cantidad de moléculas de agua

entonces, estamos buscando una ecuación de la forma:



Comparando el número de átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno en los reactivos y productos, se obtienen tres ecuaciones lineales:

$$\text{Carbono} : 4x = z$$

$$\text{Hidrógeno} : 10x = 2t$$

$$\text{Oxígeno} : 2y = 2z + t$$

que se deben cumplir simultáneamente. Lo que se representa mediante el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} 4x - z = 0 \\ 3x - 2t = 0 \\ 2y - 2z - t = 0 \end{cases}$$

En esta unidad estudiaremos métodos y técnicas en las que se usan matrices para resolver los sistemas de ecuaciones lineales, porque se adaptan convenientemente a programas informáticos y se pueden aplicar con facilidad a sistemas que contengan cualquier número de ecuaciones y de variables. Esto hace que la unidad temática Sistemas de Ecuaciones Lineales tenga múltiples aplicaciones y de allí la importancia de su aprendizaje.