

---

# Resolución de sistemas de ecuaciones lineales

---

**Contextualización y objetivos para la ciencia de datos**

PID\_00262431

Francesc Pozo Montero  
Jordi Ripoll Missé

**Francesc Pozo Montero**

Licenciado en Matemáticas por la Universidad de Barcelona (2000) y doctor en Matemática Aplicada por la Universidad Politécnica de Cataluña (2005). Ha sido profesor asociado de la Universidad Autónoma de Barcelona y profesor asociado, colaborador y actualmente profesor agregado en la Universidad Politécnica de Cataluña. Además, es cofundador del Grupo de Innovación Matemática E-learning (GIMEL), responsable de varios proyectos de innovación docente y autor de varias publicaciones. Como miembro del grupo de investigación consolidado CoDALab, centra su investigación en la teoría de control y las aplicaciones en ingeniería mecánica y civil, así como en el uso de la ciencia de datos para la monitorización de la integridad estructural y para la monitorización de la condición, sobre todo en turbinas eólicas.

**Jordi Ripoll Missé**

Licenciado en Matemáticas y doctor en Ciencias Matemáticas por la Universidad de Barcelona (2005). Profesor colaborador de la Universitat Oberta de Catalunya desde 2011 y profesor del Departamento de Informática, Matemática Aplicada y Estadística de la Universidad de Girona (UdG) desde 1996, donde actualmente es profesor agregado y desarrolla tareas de investigación en el ámbito de la biología matemática (modelos con ecuaciones en derivadas parciales y dinámica evolutiva). También ha sido profesor y tutor de la UNED en dos etapas, primero en el centro asociado de Terrassa y actualmente en el de Girona. Ha participado en numerosos proyectos de innovación docente, especialmente en cuanto al aprendizaje de las matemáticas en línea.

El encargo y la creación de este recurso de aprendizaje UOC han sido coordinados por la profesora: Cristina Cano Bastidas (2019)

Primera edición: febrero 2019  
© Francesc Pozo Montero, Jordi Ripoll Missé  
Todos los derechos reservados  
© de esta edición, FUOC, 2019  
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona  
Diseño: Manel Andreu  
Realización editorial: Oberta UOC Publishing, SL

*Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste eléctrico, químico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita de los titulares del copyright.*

# Índice

<b>Introducción</b> .....	5
<b>Objetivos</b> .....	6



## Introducción

Este módulo está dedicado a los sistemas de ecuaciones lineales (SEL) como herramienta básica de resolución de muchos problemas. Los sistemas lineales se pueden expresar en forma matricial (matriz de coeficientes y matriz ampliada del sistema). Nos ayudan a determinar *a priori* el número de soluciones que tienen (discusión) para emplear posteriormente un método efectivo de resolución, como el método de Gauss o el método de Cramer. Los SEL son el tipo de sistemas más sencillos que hay, puesto que o bien no tienen solución o la solución es única o tienen infinitas soluciones. El módulo también incluye una aproximación en la interpretación geométrica de los SEL en dimensión 3 (intersección de 3 planos en el espacio).

En este módulo se hace énfasis en los SEL homogéneos, que siempre tienen solución. Además, estos adquirirán una gran importancia en módulos posteriores, puesto que se usarán para encontrar los vectores propios de matrices cuadradas. Estos vectores también nos darán una información muy relevante sobre la matriz y sobre el proceso que estamos analizando.

Muchos procesos y fenómenos que se estudian en ciencia y tecnología se pueden aproximar y modelar mediante matrices o mediante los SEL. Así, por ejemplo, los modelos de Leontief (tablas *input/output*) usan los SEL para describir las relaciones existentes entre la oferta y la demanda de los diferentes sectores que forman parte de una economía nacional. Algunas otras de las múltiples aplicaciones de los SEL tienen lugar en ámbitos tan variados como el estudio de flujos en redes de transporte, la programación lineal o el cálculo de la recta de regresión que mejor aproxima una nube de datos.

## Objetivos

El objetivo principal de este módulo es el de dar las técnicas básicas para discutir, resolver e interpretar geoméricamente los sistemas de ecuaciones lineales (SEL).

En concreto, los objetivos docentes que se pretenden conseguir con este módulo son los siguientes:

- 1.** Comprender la importancia de los sistemas de ecuaciones lineales para resolver problemas típicos de la ciencia de datos.
- 2.** Reconocer un sistema de ecuaciones lineales, aprender a expresarlo de manera matricial y saber evaluar si tiene o no solución.
- 3.** Saber interpretar de manera geométrica un sistema de ecuaciones lineales.
- 4.** Ser capaz de resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante los métodos de Gauss y Cramer.
- 5.** Comprender la dificultad de resolver de manera analítica los SEL, en los que el número de incógnitas y ecuaciones es elevado, así como entender la necesidad de métodos numéricos para este tipo de sistemas.