

---

# Elementos básicos del álgebra lineal

---

## Contextualización y objetivos para la ciencia de datos

PID\_00262427

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

En este módulo se revisarán las herramientas matemáticas del álgebra lineal y la geometría analítica, que servirán de base para el resto de módulos de la asignatura y que os ayudarán, como futuros analistas de datos, en la gestión y el estudio de grandes volúmenes de datos.

Después de introducir la estructura algebraica fundamental, es decir, los espacios vectoriales (vectores y operaciones, subespacios, combinación lineal, base y dimensión del espacio), el módulo se centra en el concepto de **matriz**. Las matrices (conjunto de valores ordenados en filas y columnas) serán el eje fundamental de toda la asignatura y son muy importantes, tanto desde el punto de vista teórico como en el caso de las aplicaciones. A cada matriz cuadrada se le puede asociar un número, que denominamos **determinante de la matriz**. Este valor numérico es muy importante, puesto que nos da una información valiosa sobre la existencia de la matriz inversa y sobre el número de soluciones del sistema lineal asociado, como se verá en los módulos siguientes.

Hay una miríada de aplicaciones de la teoría de matrices en la vida cotidiana y también en el mundo de la ciencia de datos, desde la iteración de matrices cuadradas para modelizar la evolución en tiempo discreto de un sistema con un conjunto finito de estados, hasta el análisis de redes sociales a partir de la matriz de adyacencia que define el grafo de la red (*network*), en el que los nodos son los individuos y las aristas son las relaciones o vínculos entre los individuos.

Finalmente, se revisarán las ecuaciones de rectas y planos y se hará énfasis en el concepto de **producto escalar** entre dos vectores para calcular el ángulo que forman y determinar si geoméricamente son perpendiculares o no.

## Objetivos

El objetivo de la asignatura y, en particular, de este módulo es el de dar las herramientas, en este caso provenientes del álgebra lineal, que necesitarán los futuros científicos de datos (*data scientists*, en inglés) que afrontarán el fenómeno de los macrodatos (*big data*, en inglés).

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

1. Comprender la importancia del álgebra lineal en el ámbito de la ciencia de datos.
2. Conocer los elementos básicos del álgebra lineal (noción de espacio vectorial como estructura de vectores y sus correspondientes operaciones, independencia lineal, dimensión, matrices, determinantes) y de la geometría métrica (productos escalares, ortonormalidad, ángulos y distancias), además de saberlos manipular.
3. Ser capaz de utilizar programas de cálculo simbólico (software matemático) para resolver problemas básicos del álgebra lineal.
4. Ser capaz de utilizar software matemático para experimentar y automatizar operaciones con matrices de grandes dimensiones.