

## Visualización de Datos

Código: 104365  
Créditos ECTS: 6

**2025/2026**

Titulación	Tipo	Curso
Ingeniería de Datos	OB	3

## Contacto

Nombre: Enric Marti Godia

Correo electrónico: enric.marti@uab.cat

## Equipo docente

(Externo) Guillermo Marin Getino

(Externo) Sol Bucalo

## Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

## Prerrequisitos

Se recomienda que el alumnado tenga o repase conocimientos y conceptos de:

- Análisis de grafos y búsqueda de información.
- Ajuste de modelos y optimización.
- Aprendizaje computacional.
- Análisis estadístico.

## Objetivos y contextualización

L'assignatura pretén donar al alumne elements per calcular la millor tècnica de visualització de dades que li permet un millor anàlisi de les dades, o li permet un tipus d'anàlisi específic.

CONOCIMIENTOS: Al finalizar el curso el alumnado ha de ser capaz de:

- Conocer y comprender los sistemas básicos de visualización y de análisis exploratorio de datos.
- Conocer y comprender los principales modelos de visualización.
- Conocer y comprender las librerías actuales para la visualización de datos (Google Charts, JQuery plug-ins, D3.js)

HABILIDADES: Se pretende que el alumnado adquieran las siguientes habilidades:

- Dado un conjunto de datos, saber utilizar el sistema y modelo de visualización más conveniente para la visualización de datos que permita el análisis que se pretende hacer.
- Dado un conjunto de datos, saber utilizar una de las librerías de visualización de datos para obtener los mejores resultados gráficos.

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

1. Conocer y comprender los sistemas básicos de visualización y de análisis exploratorio de datos.
2. Conocer y comprender los principales modelos de visualización.
3. Conocer y comprender las librerías actuales para la visualización de datos (Google Charts, JQuery plug-ins, D3.js)
4. Saber aplicar las técnicas de visualización de datos más óptimas para el análisis de datos a partir de un caso concreto.
5. Trabajar cooperativamente.

### Competencias

- Buscar, seleccionar y gestionar de manera responsable la información y el conocimiento.
- Comprender las técnicas de visualización de datos masivos y ser capaces de seleccionar la más adecuada para su análisis.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

### Resultados de aprendizaje

1. Buscar, seleccionar y gestionar de manera responsable la información y el conocimiento.
2. Identificar las necesidades de usabilidad e interactividad de un método de visualización de datos y ser capaz de elaborar una nueva versión de la visualización que mejore dichos aspectos.
3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
4. Relacionar las técnicas estadísticas y de inteligencia artificial con las visualizaciones que mejor expresan la información subyacente.

### Contenido

#### 1. Introducción a la Visualización de Datos (2 horas)

- Definiciones y importancia
- La visualización como herramienta cognitiva

#### 2. Datos y Tareas (2 horas)

- Tipos de datos
- Diseño orientado a tareas

#### 3. Codificación Visual (2 horas)

- Visualización orientada a tareas
- Canales visuales
- Codificación visual

#### 4. Tablas y Precisión Visual (2 horas)

- Visualizació de tablas
- Honestidad visual
- Buenas y malas prácticas

#### 5. Tractamiento de Datos para Visualización (2 horas)

- Incertidumbre y error
- Transformaciones i Data Massage

#### 6. Sistemas Avanzados de Visualización (2 horas)

- Múltiples variables y múltiples dimensiones
- Redes
- Campos de vectores

#### 7. Diseño y Color (2 horas)

- Percepción visual
- Composición
- Color

#### 8. Procesamiento de Datos para Visualizació (2 horas)

- Reduucció de dimensionalidad
- Computación i selecció importante de métricas

#### 9. Sistemas Avanzados (2 horas)

- Datos 3D
- Visualización científica
- Mapas

#### 10. Interactividad y Animación (4 horas)

- Introducción
- Interactividad
- Animación
- Factores para implementar la interactividad

#### 11. Metodologías y Storytelling (2 horas)

- Storytelling
- Narrativa con datos
- Planning

#### 12. Usabilidad y Experiencia de Usuario (UX) (2 horas)

- Introducción
- Usabilidad
- Experiencia de usuario (UX)

### Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	-------	------	---------------------------

Tipo: Dirigidas

Clases magistrales	26	1,04	2, 3, 4
Explicación y resolución de problemas	14	0,56	1, 2, 4
Resolución de ejercicios prácticos	12	0,48	1, 2, 4
Tipo: Supervisadas			
Casos prácticos	4	0,16	1, 2, 4
Tipo: Autónomas			
Estudio individual	26	1,04	2, 3, 4
Explicación y resolución de problemas	30	1,2	1, 2, 4
Resolución de ejercicios prácticos	30	1,2	1, 2, 4

PLATAFORMA VIRTUAL: Campus Virtual (<http://cv.uab.cat>), aula Moodle "Visualització de Dades (24-25)".

El proceso de aprendizaje del alumnado se fundamenta en dos tipos de actividades presenciales (Teoría y Seminarios). La asistencia a las clases de teoría y de seminarios NO ES OBLIGATORIA, pero SI MUY RECOMENDABLE.

## TEORIA

Las clases de teoría se imparten mediante clases magistrales con transparencias y pizarra. Todo el material del curso será accesible a través de la Plataforma Virtual. Algunas de las sesiones de teoría se dedicarán a resolver ejercicios planteados en la misma aula con el objetivo de profundizar en los conceptos más relevantes y enseñar al alumnado a identificar y analizar los errores típicos.

## SEMINARIOS

En las sesiones de seminarios alternaremos dos actividades: problemas (7 sesiones) i prácticas (6 sesiones).

En las sesiones de PROBLEMAS propondremos ejercicios a resolver sobre las siguientes temáticas:

- Gráficas simples (barras, líneas, boxplots, scatter, etc.) - Herramienta: *R*
- Gráficas complejas (coordenadas paralelas, small múltiples, xarxes, etc) - Herramienta: *R*
- Otras herramientas (comerciales y libres) - Herramienta: *Tableau Public, DataWrapper, Gephi*
- Visualización de redes
- Visualización de mapas
- Gráficas de datos multivariable y multidimensionales
- Gráficas animadas e interactivas - Herramientas: *R, visor 3D*
- Presentación (Títulos, escalas, leyendas y anotaciones) - Herramientas: *R i software de disseny com InkScape*
- Dashboards - Eines: *Tableau vs. R*

En estas sesiones de problemas se proponen los ejercicios a resolver, que el alumnado realizará con la tutorización del profesor. Toda la documentación (enunciados scripts, resultados de los problemas) de los seminarios está disponible en la Plataforma Virtual.

En la sesión PRÁCTICA se pretende capacitar al alumnado sobre los conceptos explicados en los seminarios previos, para estudiar y definir diferentes visualizaciones y tratamientos con un dataset predeterminado. Dado un dataset proporcionado por los profesores, hay que limpiar, preparar y visualizar con gráficas exploratorias, justificando cuál es la mejor. Se realizará en grupos de TRES o CUATRO personas y requerirá unas 4 horas, dos de ellas tuteladas con profesor. La asistencia a la sesión práctica no es obligatoria, pero SI MUY RECOMENDABLE.

En las sesiones de PROYECTO se pedirá unas visualizaciones y tratamientos de datos más completos, explicados en los seminarios impartidos o que se imparten durante la realización del proyecto. Las características principales del proyecto son:

- Se realizarán en grupos de CINCO o SEIS personas y para cada alumna o alumno se requerirá una dedicación de unas 10 horas en 5 sesiones tuteladas por profesor y 30 horas de trabajo individual o grupal de preparación del proyecto, trabajo sin tutela del profesor y para la elaboración de informes.
- Elección de datasets. El grupo escogerá o generará los datasets del proyecto y planteará un conjunto de hipótesis o estudios sobre ellos. Estos datasets se tratarán y se generarán visualizaciones que validen o refuten las hipótesis o den respuesta a los estudios que el grupo plantee.
- La asistencia a las sesiones de proyecto tuteladas por profesor ES MUY RECOMENDABLE, pues influye en la nota individual del proyecto. Se estudiarán casos de ausencia debidamente justificados.
- La normativa de funcionamiento, entregables y evaluación del proyecto la encontraréis en la Plataforma Virtual (cv.uab.cat).

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Nota de prácticas (examen i entregables)	50%	4	0,16	1, 2, 4
Nota de Teoría (exámenes parciales)	50%	4	0,16	2, 3, 4

### TEORIA

Habrán dos exámenes individuales por escrito, con un peso del 50% cada uno sobre la Nota de Teoría. La primera prueba (ExPar1) se realizará aproximadamente a la mitad del semestre y evaluará los conceptos explicados hasta la fecha y la capacidad de resolución de problemas de visualización parecidos a los trabajados en las sesiones de seminarios. La segunda prueba (ExPar2) se realizará al final del semestre y evaluará los conceptos de teoría explicados en la segunda parte del semestre, y la capacidad de resolución de problemas parecidos a los trabajados en las sesiones de seminarios. Ambos exámenes se evalúan sobre 10.

Examen de recuperación: En caso de que la nota de algún examen parcial de teoría no llegue al aprobado, el alumnado se podrá presentar a un examen de recuperación sobre los contenidos del examen parcial suspendido. La nota máxima de las recuperaciones será 8.

### PRÁCTICA

El trabajo práctico en la primera parte del semestre (Pract) se propone en una sesión de prácticas se realiza y entrega en grupo durante la sesión. Este trabajo valdrá 1 punto como máximo, que se sumará al examen del primer parcial. Tiene dos indicadores:

- Nota Grupal: (nota PG) Entrega de un informe en grupo al final de la sesión de prácticas. Puntuación: 0,75 puntos
- Nota Individual (nota PI). Examen el mismo día del examen del primer parcial: Puntuación: 0,25 puntos.

La nota del trabajo práctico en la segunda parte del semestre (después del examen del primer parcial) consiste en uno o dos Ejercici Práctico Optativo (EPO) que se propondrá en una sesión de teoría o de seminario sin previ aviso a realizar y entregar durante la sesión i en total valdrán 1 punto como máximo. Esta nota se sumará a la nota de l'examen del segundo parcial.

Estas dos notas de Pract i EPO de máximo 1 punto es sumaran al examen parcial respectivo si éste tiene una nota de 4 puntos o más. I en ningún caso se guardará para los exámenes de recuperación.

## PROYECTO

La nota del proyecto realizado en sesiones de PRJ en el calendario tiene una puntuación de 10 puntos. Te los siguientes indicadores:

- Nota Entrega del Proyecto (nota Prj). Trabajo realizado, memoria y presentación oral del proyecto.
- Examen Individual (nota Prj\_Exa). Examen individual sobre el proyecto. La nota puede tener los valores: 0, 5, 10.
- Factor de asistencia a clase (fassist): Factor que valora la asistencia presencial en las sesiones de tutorización a partir de la primera sesión del proyecto, con los siguientes valores:
  - fassist = 1: Asistencia a más del 80,01% de las sesiones
  - fassist = 0,5: Asistencia entre el 50,01% i el 80% de las sesiones
  - fassist = 0,25: Asistencia menor al 50% de las sesiones
  - fassist = 0,0: Asistencia a ninguna de las sesiones.

Recuperación: Se establecerá una fecha para la recuperación de la nota grupal del proyecto, tanto para la entrega de la memoria como de la presentación oral. La nota máxima de la recuperación será 8.

## INDICADORES DE CALIFICACIÓN

La nota final de la asignatura se calcula de la siguiente manera (entre paréntesis cuadrado las notas mínimas para hacer media):

- $Pract = PG + PI$
- $Par1 = ExPar1 + Pract [ExPar1 \geq 4]$
- $Par2 = ExPar2 + EPO [ExPar2 \geq 4]$
- $Nota Teoria = 0,5 * (Par1) + 0,5 * (Par2) [Par1, Par2 \geq 5]$
- $Nota Proyecto = (0,9 * Prj + 0,1 * Prj\_Exa) * fassist [Prj, Prj\_Exa \geq 5]$

$NOTA FINAL ASIGNATURA = 0'5 * Nota Teoria + 0'5 * Nota Proyecto$

L

## CRITERIOS D'AVUACIÓN

- PERMANENCIA EN LOS EXÁMENES: En cualquier examen el alumnado no podrá marchar del aula durante los primeros 45 minutos del tiempo de examen, excepto por causas justificadas o por indicación del profesorado.
- En todas las recuperaciones de actividades evaluables (exámenes parciales o de prácticas, proyecto VD, etc.), la nota máxima será 8.
- MEJORAR LA NOTA DE EXÁMEN: El alumnado se puede presentar a una recuperación para mejorar la nota de un examen. Si entrega el examen significa que renuncia a la nota anterior obtenida. En caso de que no entregue significa que acepta la nota anterior obtenida.
- NO EVALUABLE: Un alumno o alumna se considera No Avaluable (NA) únicamente si no ha hecho ninguna actividad de evaluación. Recordamos que la nota No Avaluable también corre convocatoria.
- SUSPENSO: En el caso de no conseguir al mínimo exigido en alguna de las actividades de evaluación, si el cálculo de la nota final es igual o superior a 5, se pondrá un 4 de nota en el expediente.
- MATRÍCULA DE HONOR: Podrá obtener una MH la alumna o alumno que tenga una nota igual o superior a los 9 puntos, a criterio del profesor. Como que el número de MH no puede superar el 5% del alumnado matriculado, se concederá al alumnado que tenga las notas finales más altas, a criterio del profesor. Se concederá al alumnado que haya realizado todas las pruebas evaluativas en primera convocatoria.

- REPETIDORES: No se convalida ninguna parte aprobada por separado (Teoría, exámenes y entregas de prácticas) de un curso académico a otro.

#### EVALUACIÓN ÚNICA:

Esta asignatura no prevee el sistema de evaluación única.

#### CALENDARIO DE EVALUACIÓN:

- 
- Exámenes de Recuperación: Según calendario académico de l'Escola de Ingeniería.
  - Exámenes y entregas de prácticas: Fechas en la normativa de prácticas, que se publicará en la Plataforma Virtual.
  - Exámenes y entregas del proyecto: Fechas en el documento de funcionamiento del proyecto, que se publicará en la Plataforma Virtual.

Las fechas de evaluación continua y de entrega de trabajos se publicarán en la Plataforma Virtual y pueden estar sujetos a cambios de programación por motivos de adaptación a posibles incidencias. Siempre se informará en la Plataforma Virtual sobre estos cambios ya que se entiende que éste es el medio habitual de intercambio de información entre profesores y alumnado fuera del aula.

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, las irregularidades cometidas por un estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación se calificarán con un cero (0). Las actividades de evaluación calificadas de esta forma y por este procedimiento no serán recuperables. Si es necesario superar cualquiera de estas actividades de evaluación para aprobar la asignatura, esta asignatura quedará suspendida directamente, sin oportunidad de recuperarla en el mismo año académico. Estas irregularidades incluyen, entre otras:

- La copia total o parcial de una práctica, informe, o cualquier otra actividad de evaluación
- Dejar copiar.
- Presentar un trabajo de grupo no realizado íntegramente por los miembros del grupo.
- Presentar como propios materiales elaborados por un tercero, aunque sean traducciones o adaptaciones y, en general, trabajos con elementos no originales y exclusivos de la alumna o alumno.
- Tener dispositivos de comunicación (como teléfonos móviles, *smart watches*, etc.) accesibles durante las pruebas de evaluación teórico-prácticas individuales (exámenes).

En caso de no superar la asignatura debido a que alguna de las actividades de evaluación no llega a la nota mínima requerida, la nota numérica del expediente será el valor menor entre 4 y la media ponderada de las notas. Con las excepciones de que se otorgará la calificación de "no evaluable" a los estudiantes que no participen en ninguna de las actividades de evaluación, y de que la nota numérica del expediente será el valor menor entre 3.0 y la media ponderada de las notas en caso de que el estudiante haya cometido irregularidades en un acto de evaluación (y por tanto no será posible el aprobado por compensación).

EN RESUMEN: copiar, dejar copiar o plagiar en cualquiera de las actividades de evaluación equivale a un SUSPENSO con nota inferior a 3,5.

#### USO DE LA IA: Uso restringido

En esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) exclusivamente en tareas como la búsqueda bibliográfica o de información, la corrección de textos o las traducciones. NO SE PERMITE SU USO EN PROGRAMACIÓN DE CÓDIGO. El estudiante deberá identificar claramente qué partes han estado generadas con esta tecnología, especificar las herramientas utilizadas e incluir una reflexión crítica sobre cómo estas han influido en el proceso y el resultado final de la actividad. La no transparencia del uso de la IA en esta actividad evaluable se considerará falta de honestidad académica y puede comportar una penalización parcial o total en la nota de la actividad, o sanciones mayores en casos de gravedad.

## Bibliografía

MATERIAL DE LA ASIGNATURA (apuntes, transparencias, artículos): En la Plataforma Virtual.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- T. Munzner, Visualization Analysis & Design, CRC Press, 2014.
- A. Kirk, Data Visualization. A handbook for Data Driven Design, 2nd edition, SAGE Publications, 2019.
- C.O. Wilke, Fundamentals of Data Visualization. A Primer on Making Informative and Compelling Figures, O'Reilly Media, 2019.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:

- A. Cairo, The functional art, <http://www.thefunctionalart.com/2012/09/download-three-chapters-of-functional.html>, 2012 (darrer accés: juliol 2024).
- S. Few, Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-glance Monitoring, 2nd edition, Analytics Press, 2013.
- A. Cairo, The truthful art. Data, charts and maps for communication, New Riders, 2016.

### ENLLAÇES WEB:

- <https://cloud.r-project.org/> , Web per a baixar instal·lador de R per Windows, Mac i Linux. (darrer accés: juliol 2024).

## Software

En esta asignatura utilizaremos el siguiente software:

- Software R: *R is 'GNU S', a freely available language and environment for statistical computing and graphics which provides a wide variety of statistical and graphical techniques*. Nos podemos descargar el entorno en el link: <https://cran.rstudio.com/> .
- RStudio: Se trata d'un framework que trabaja sobre R y Python. Se puede descargar de forma gratuita en diferentes plataformas (Windows, MacOS, Linux) en el link: <https://www.rstudio.com/products/rstudio/> .
- Tableau es una herramienta de análisis y visualización de datos potente utilizada en el área de *Business Intelligence*. Disponemos de una licencia educativa para que la pueda utilizar nuestro alumnado. También nos podem bajar una versión de demo gratuita en el link: <https://www.tableau.com/es-es/why-tableau/what-is-tableau> .

Todo el software que se utilizará és de libre acceso o se ofrecerá gratuïtament al alumnat con licencias educativas. Se recomienda disponer de un portàtil con equipo mínimo de procesador i5, 4Gb. de RAM i 500Gb. de HD para utilizar el software en clase.

## Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre de 2025. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	81	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	tarde



