



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Optativa Complementaria. Visualización
Código	DTC-MBD-516
Título	Máster en Big Data. Tecnología y Analítica Avanzada/Master in Big Data Technologies and Advanced Analytics
Impartido en	Máster Universitario en Big Data [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación + Máster Universitario en Big Data [Segundo Curso] Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación [Segundo Curso]
Nivel	Postgrado Oficial Master
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	3,0 ECTS
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Responsable	Manuel Eusebio de Paz Carmona
Horario	Revisar horario según portal horarios.comillas.edu
Horario de tutorías	Acordar con profesores de la asignatura previa petición por email.
Descriptor	Las dudas y tutorías se realizarán tras las clases o en horario: L-J 18-21 previa cita por email.

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Manuel Eusebio de Paz Carmona
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Despacho	D-401
Correo electrónico	medepaz@icai.comillas.edu
Profesores de laboratorio	
Profesor	
Nombre	Carlos Miguel Vallez Fernández
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Despacho	D-401
Correo electrónico	cmvallez@icai.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
La reciente actualización del paradigma empresarial a modelos de negocio centrados en los datos o data centric ha favorecido el auge de



diferentes técnicas de visualización. No solamente aquellas que proporcionan capacidades de data exploration o data explanation sino particularmente aquellas que permiten la creación de paneles de mando o dashboards. Estos nuevos paneles de mando permiten sustituir los reportes tradicionales centrados fundamentalmente en estadísticas y tablas de datos por visualizaciones mucho más rápidas de interpretar, en algunos casos interactivas y con la capacidad de actualizarse en tiempo real. Estas nuevas tecnologías incluyen mecanismos que permiten la monitorización permanente de estos paneles de mando desde cualquier dispositivo móvil. El reciente auge en la visualización y del storytelling basado en datos supone una clara mejoría en la manera en la que tradicionalmente se comunicaban los resultados a las posiciones ejecutivas de una empresa ofreciendo la posibilidad de afrontar la toma de decisiones con una mayor cantidad de información accionable y actualizada.

El objetivo de la asignatura es que el alumno se familiarice con la teoría de la visualización y en concreto con la generación de gráficos estadísticos que favorezcan el análisis exploratorio de datos. Muchas de las técnicas y herramientas impartidas en la asignatura se usan en la industria como herramienta de síntesis gráfica para grandes conjuntos de datos.

La asignatura está estructurada en tres secciones. En la primera sección, el alumno entenderá cómo el cerebro procesa diferentes estímulos visuales y cómo esto puede aprovecharse para aumentar la efectividad de una visualización; en este mismo bloque el alumno también se familiarizará con conceptos sobre la gramática y la semántica además de enfrentarse a numerosos casos de uso. En la segunda sección se presentarán al alumno las herramientas que se utilizan actualmente en la industria, divididas principalmente en aplicaciones para la creación de paneles de mando y librerías para la visualización mediante lenguajes de programación. Tanto los frameworks de construcción de paneles de mando como las herramientas más programáticas son mecanismos perfectamente válidos para la representación estadística de los datos y para la realización de análisis exploratorio de los datos. La última sección presentará al alumno diversos desafíos prácticos que deberá ir resolviendo a lo largo de toda la asignatura y que culminarán con una propuesta personal de visualización sobre un conjunto de datos elegido de común acuerdo entre el profesor y el alumno; seleccionando la solución tecnológica que mejor se adapte a ese caso de uso de entre de las múltiples posibilidades tratadas durante el curso.

Al finalizarla asignatura, los alumnos deberán ser capaces de diferenciar entre las distintas tecnologías de visualización y disponer del criterio necesario para elegir entre ellas, así como haber adquirido la capacidad de diseñar y construir visualizaciones que permitan transmitir una historia basada en datos de la manera más eficiente posible.

Prerrequisitos

Conocimientos básicos de programación en Python, Manejo de entornos virtuales y Gestión de librerías y paquetes de desarrollo. Opcionalmente también se puede utilizar Conda como contexto de programación para python.

Competencias - Objetivos

Competencias

Conocimientos o contenidos

CO1 Entender los fundamentos de la analítica de datos y su aplicación en diversas áreas de la inteligencia artificial, destacando la integración en soluciones complejas y multidisciplinares para el análisis avanzado de datos masivos atendiendo a la diversidad de problemas específicos de cada área.

CO2 Comprender las técnicas de procesamiento de datos, las arquitecturas y herramientas más habituales y ser capaz de implementarlas de una manera adecuada a las condiciones y requisitos del caso específico.

Competencias

CP1 Integrar las arquitecturas, técnicas de inteligencia artificial, análisis avanzado de datos y de visualización y de cumplimiento legal para ofrecer la solución global óptima.

CP2 Aplicar e integrar los flujos programáticos de datos masivos.



Conocimientos o contenidos

CP4 Implementar las técnicas de procesado de datos y usar las herramientas más habituales y apropiadas a las condiciones y requisitos de casos específicos.

CP7 Aplicar conocimientos avanzados en Big Data y analítica de datos para desarrollar soluciones innovadoras en proyectos y en investigación, aportando y evaluando soluciones óptimas para el procesamiento y análisis de datos a gran escala.

Habilidades o destrezas

HA1 Comunicar de manera oral y escrita con rigor técnico, claridad expositiva y coherencia argumentativa a todo tipo de interlocutores, técnicos y no técnicos.

HA2 Trabajar en equipos de carácter pluridisciplinar y/o internacional y organizar y liderar adecuadamente las dinámicas de grupo.

HA3 Desarrollar las habilidades interpersonales que requieren los entornos profesionales actuales (empatía, tolerancia, respeto, capacidad para aunar intereses contrapuestos).

HA4 Gestionar, organizar y planificar adecuadamente el trabajo y el tiempo, cumpliendo objetivos y estándares de calidad. HA5 Mantener una formación y aprendizaje continuo y adaptación a los cambios tecnológicos y científicos.

HA5 Mantener una formación y aprendizaje continuo y adaptación a los cambios tecnológicos y científicos.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

Breve descripción de los contenidos de la materia:

Tema 1: Introducción a la visualización

- Percepción y cognición
- Exploración o explicación
- Propósitos de la visualización
- Excelencia gráfica
- Bibliografía

Tema 2: Conceptos básicos de visualización

- Mismos hechos, diferentes historias
- Gramática de los gráficos
- Semántica de los gráficos
- Tipos de gráficos
- Mejora de un gráfico
- Visualizaciones multidimensionales
- Herramientas y entornos de diseño
- Casos de éxito

Tema 3: Visualización programática

A través del uso de diferentes lenguajes de programación y/o frameworks se tratan los siguientes aspectos:



- Visualizaciones estadísticas
- Construcción de cuadros y paneles de mando
- Análisis exploratorio y visualización

Tema 4: Herramientas comerciales

- Construcción de paneles de mando con herramientas multipropósito según tendencias (p.e. Tableau, PowerBI, Qlick,...)
- Herramientas multipropósito en modalidad SaaS

Tema 5: Visualización de métricas en tiempo real

- Introducción al tiempo real y comparativa con batch
- Tendencias en herramientas para la construcción de paneles de mando para monitorización

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Metodología Presencial: Actividades

Actividad Formativa	Horas	% Presencialidad
Clases magistrales expositivas y participativas	15	100
Ejercicios prácticos y resolución de problemas	15	100
Estudio personal	15	0
Proyectos	15	0
Trabajos	30	0
Tutorías para la resolución de dudas		

Metodología No presencial: Actividades



Metodología No presencial: Actividades

Estudio individual del material. Actividad realizada individualmente por el estudiante para preparar el tema que se discutirá en clase. (25 horas).

Resolución de problemas prácticos y prácticas de la asignatura a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno. El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección se llevará a cabo de acuerdo con los criterios detallados en la sección EVALUACION Y CRITERIOS DE CALIFICACION (25 horas).

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES			
Lección magistral	Debates y resolución de problemas	Prácticas	Evaluación
15	2	13	2
HORAS NO PRESENCIALES			
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos		Estudio
25	25		8
CREDITOS ECTS 3 (90 horas)			

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Referencia

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Examen escrito/oral/test	50	80
Evaluación del trabajo práctico de laboratorio y de las sesiones prácticas con uso de software	10	30
Trabajo/Proyecto/Caso práctico individual/grupo	10	20
Trabajo fin de Máster	N/A	N/A
Defensa del Trabajo de Fin de Máster	N/A	N/A



Implementación

- **Examen final: 70%**
 - Teoría: 20%
 - Práctica: 50%
- **Evaluación de trabajos individuales: 20%**
 - Entregas en clase
- **Evaluación práctica grupal de las herramientas: 10%**
 - Trabajo práctico en grupo

Calificaciones

Criterios de calificación por convocatoria

La calificación en la convocatoria ordinaria de la asignatura se obtendrá como:

- Un 70% será la calificación de los exámenes teóricos y prácticos sobre las herramientas.
- Un 20% será la calificación de trabajos prácticos en grupo.
- Un 10% será la calificación de exámenes/actividades realizados en el aula.

La calificación en la convocatoria extraordinaria:

- Un 70% será un examen tipo teórico/práctico sobre las herramientas y fundamentos de visualización vistos durante el curso.
- Un 20% será la calificación de trabajos prácticos en grupo que hayan sido entregados.
- Un 10% será la calificación de exámenes/actividades realizados en el aula.

Para aprobar la asignatura los alumnos tienen que tener al menos 5 puntos sobre 10 en el bloque examen final en convocatoria ordinaria y en el examen práctico individual de la convocatoria extraordinaria.

Política de uso de herramientas de inteligencia artificial en la asignatura

1. **El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta (y el resto de elementos que se solicitan y detallan abajo) o sin estar permitido expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.**
2. **Queda expresamente prohibido el uso de cualquier IA y/o software de comunicación con una persona o IA durante la realización de los Test/quiz de clase y durante la realización del examen parcial o cualquier actividad de tipo test. El no cumplimiento de esta norma será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.**

La presente asignatura incorpora una política clara respecto al uso de herramientas de inteligencia artificial (IA), que tiene por objetivo



garantizar la integridad académica, fomentar el desarrollo de competencias propias y asegurar que el aprendizaje evaluado sea atribuible al estudiante. Con el fin de facilitar la interpretación y aplicación de esta política, se adoptará como marco de referencia la **Escala de Evaluación con IA** propuesta por Perkins, Furze, Roe & MacVaugh (2024). Esta escala contempla cinco niveles de integración de IA en función del grado de asistencia permitido, que se ilustran en la siguiente figura:

The AI Assessment Scale

1	NO AI	The assessment is completed entirely without AI assistance in a controlled environment, ensuring solely on their existing knowledge, understanding, and skills You must not use AI at any point during the assessment. You must demonstrate your core skills
2	AI PLANNING	AI may be used for pre-task activities such as brainstorming, outlining and initial research. This is an effective use of AI for planning, synthesis, and ideation, but assessments should emphasise the student's ability to generate and refine these ideas independently. You may use AI for planning, idea development, and research. Your final submission should show how you developed and refined these ideas.
3	AI COLLABORATION	AI may be used to help complete the task, including idea generation, drafting, feedback, and revision. Students should critically evaluate and modify the AI suggested outputs, demonstrating their understanding of the task. You may use AI to assist with specific tasks such as drafting text, refining and evaluating your work. You should critically evaluate and modify any AI-generated content you use.
4	FULL AI	AI may be used to complete any elements of the task, with students directing AI to achieve the task's goals. Assessments at this level may also require engagement with AI to achieve goals and solve problems. You may use AI extensively throughout your work either as you wish, or as specifically directed by the assessment. Focus on directing AI to achieve your goals while demonstrating your critical thinking.
5	AI EXPLORATION	AI is used creatively to enhance problem-solving, generate novel insights, or develop innovative solutions. Students and educators co-design assessments to explore unique AI applications within the task. You should use AI creatively to solve the task, potentially co-designing new approaches with AI.



Perkins, Furze, Roe & MacVaugh (2024). The AI Assessment Scale

Para cada tipo de actividad de la asignatura, se aplicarán por defecto los siguientes niveles:

- **Soporte al estudio del material didáctico, resolución de dudas o aclaración sobre procedimientos: Nivel 4 – Full AI.**

El alumno puede emplear libremente herramientas de IA para asistir su comprensión, siempre que esta asistencia no sustituya su proceso de aprendizaje.

- **Cuestionarios evaluables realizados en clase: Nivel 1 – No AI.**

Estas actividades deberán resolverse sin ningún tipo de ayuda tecnológica, empleando exclusivamente el conocimiento adquirido.

- **Trabajos o ejercicios evaluables realizados y entregados en tiempo de clase: Nivel 1 – No AI.**

De igual forma, se exige que todo el trabajo provenga directamente del alumno sin asistencia.



- **Trabajos o ejercicios evaluables con plazo de varios días: Nivel 3 – AI Collaboration.**

Se permite el uso de herramientas de IA para asistir tareas específicas como redacción, reestructuración o revisión. No obstante, el alumno debe evaluar críticamente y modificar cualquier contenido generado por IA que decida incorporar, responsabilizándose de su calidad y veracidad.

Condiciones adicionales y advertencias

Adicionalmente a los escenarios anteriores, se contemplan las siguientes condiciones:

1. **Flexibilidad bajo instrucción docente:** Estos escenarios de uso podrán modificarse en cualquier momento por indicación expresa del profesorado, en función de la naturaleza y objetivos de cada actividad.

Asimismo, el profesorado podrá requerir la **entrega del histórico de interacción con la herramienta de IA** empleada como parte de la documentación de soporte.

2. **Evaluación oral obligatoria en caso necesario:** El profesorado se reserva el derecho a realizar una **evaluación oral individual** del trabajo presentado, en **cualquier caso y en cualquier nivel**, con el fin de verificar la autoría del contenido entregado y la comprensión de los conocimientos objeto de evaluación.

3. **Alcance de la normativa:** Esta política **no se limita al uso de interfaces comerciales de modelos de lenguaje (LLM)** como ChatGPT, Copilot o Gemini. También se aplica a:

- Buscadores con funciones generativas embebidas.
- Plugins de aplicaciones ofimáticas o de programación que incluyan asistentes IA.
- Modelos desplegados localmente o de código abierto.
- Cualquier tecnología que proporcione generación automatizada de texto, código, imágenes, cálculos u otro tipo de contenido relevante para la asignatura.

En definitiva, **cualquier tipo de asistencia generativa** se considerará sujeto a esta normativa, con independencia de su origen o formato de uso.

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Lectura y estudio de los contenidos teóricos	Después de cada clase	
Resolución de los problemas propuestos o debates y preparación de las prácticas propuestas	Después de cada bloque temático	Hasta la finalización del bloque temático siguiente
Preparación del examen final		

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

Teoría de visualización:



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2025 - 2026

- The Grammar of Graphics. Wilkinson, Leland. 2005
- The Visual Display of Quantitative Information. Edward Tufte. 1983

Herramientas programáticas:

- Matplotlib for Python Developers. Sandro Tosi. 2009

Herramientas multipropósito:

- Practical Tableau. Ryan Sleeper. 2018
- Microsoft Power BI Complete Reference. Manuel Quintana. 2018

Herramientas de tiempo real:

- Kibana Essentials. Yuvraj Gupta. 2015

Bibliografía Complementaria

Otra bibliografía complementaria de especial interés:

- Storytelling with data. Cole Nussbaumer Knaflic. 2015
- R Graphics Cookbook. Winston Chang. 2018

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>