

GUÍA DOCENTE

PROCESAMIENTO DE DATOS EN DOMINIOS IRREGULARES

GRADO EN CIENCIA E INGENIERIA DE DATOS

CURSO 2026-27

Fecha de publicación: 06-07-2026



I.-Identificación de la Asignatura

Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	4 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	4.5
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

En la actualidad, gran parte de los datos generados tiene su origen en sistemas complejos y heterogéneos, como redes sociales, biológicas, tecnológicas o económicas. Representar estos dominios irregulares mediante grafos permite aprovechar la estructura inherente a los datos, facilitando tareas como el aprendizaje automático, la predicción y la extracción de información. Por este motivo, esta asignatura se centrará en el estudio de redes y en cómo podemos utilizar su estructura para extraer conocimiento de los datos, abordando preguntas como: ¿cómo funcionan los algoritmos detrás de buscadores como Google?, ¿de dónde surge el fenómeno conocido como "seis grados de separación"? o ¿cómo podemos entender y predecir tendencias en redes sociales como Twitter?

A lo largo del curso, exploraremos métodos estadísticos y computacionales para analizar redes, incluyendo la caracterización de propiedades estructurales, técnicas de muestreo aplicadas a grafos, modelos probabilísticos para describir el comportamiento y crecimiento de redes, y estrategias para inferir su estructura a partir de datos observados. También veremos cómo aplicar técnicas avanzadas de aprendizaje automático específicamente diseñadas para explotar la estructura de este tipo de datos, como las Graph Neural Networks (GNNs).

Al cursar esta asignatura, se pretende que los estudiantes sean capaces de: 1) describir y modelar redes de distinta naturaleza; 2) aprovechar la estructura de la red para resolver tareas de aprendizaje relacionadas con redes complejas, destacando el uso de GNNs; y 3) estimar la estructura de datos definidos en dominios irregulares mediante grafos.

Para poder sacar todo el partido a esta asignatura, es altamente recomendable que se maneje con soltura los conocimientos vistos en las asignaturas de **Herramientas Matemáticas para la Ciencia de Datos, Optimización, y Aprendizaje Automático**.

III.-Resultados de Aprendizaje

CB05. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG02. Comprender y utilizar materias, modelos y herramientas en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos que permitan comprender los problemas científico-técnicos fundamentales en este campo, así como evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas metodológicas.

CG04. Utilizar y aplicar productos tecnológicos y tendencias de la tecnología, asociados al ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.

CG05. Resolver problemas con iniciativa y creatividad.

CG06. Ser capaces de construir modelos, realizar cálculos, redactar informes, planificar tareas y otros trabajos análogos en el ámbito específico de la ciencia e ingeniería de datos, atendiendo a los principios básicos de capacidad de análisis y síntesis, claridad expositiva y rigor científico.

CG09. Acceder y gestionar la información en diferentes formatos para su posterior análisis con el fin de obtener conocimiento a partir de datos

CE10. Emplear distintas técnicas de modelado de datos, análisis de datos y aprendizaje automático: elegir y emplear técnicas adecuadas, evaluando la calidad de los modelos, validándolos, interpretándolos y proponiendo mejoras.

CE11. Diseñar e implementar la toma de datos, su integración, transformación, selección, comprobación de su calidad y veracidad a partir de distintas fuentes, teniendo en cuenta su carácter, heterogeneidad y variabilidad.

CE12. Comunicar de forma efectiva el proceso de análisis a partir de los datos y conocimiento del problema y la interpretación de los resultados de éste, seleccionando y utilizando las técnicas y herramientas de visualización más adecuadas.

- Leyenda para las titulaciones no adaptadas al RD 822/21: **CB** - competencias básicas, **CG** - competencias generales, **CE** - competencias específicas, **CT** - competencias transversales.
- Leyenda para las titulaciones adaptadas al RD 822/21: **CON** - conocimientos, **COM** - competencias, **HAB** - habilidades.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Bloque I: Redes

Tema 1: Fundamentos de redes y teoría de grafos.

- Definiciones y conceptos básicos.
- Conectividad.
- Teoría algebraica de grafos.
- Representación de redes.

Tema 2: Descripción y muestreo de redes.

- Centralidad.
- Distribución de grado.
- Conectividad y detección de comunidades.
- Esquemas de muestreo de redes.

Tema 3: Modelado de grafos.

- Modelos de grafos deterministas.
- Modelos generativos para grafos (ER, Small-World, modelos de crecimiento).
- Grafos de productos escalares.
- Modelos exponenciales aleatorios.

Bloque II: Datos

Tema 4: Señales definidas en grafos.

- Señales y desplazamientos en grafos.
- Procesos de red y filtrado.
- Transformada de Fourier para señales y filtros definidos en grafos.
- Resolución de problemas inversos.

Tema 5: Aprendizaje de señales definidas en grafos.

- Problemas de aprendizaje en grafos.
- Graph neural networks (GNNs) convolucionales.
- Propiedades de las GNNs.
- Tipos de GNNs.

Tema 6: Inferencia de la topología de redes.

- Definición de la inferencia de topología.
- Métodos estadísticos.
- Métodos de estacionariedad en grafos.
- Métodos de smoothnes.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Asistencia a clases teóricas	Lecciones magistrales. Asistencia a clases teóricas donde se reciben las exposiciones del profesor, preguntando dudas y tomando apuntes de forma activa.



Prácticas	Prácticas de laboratorio. Realización de trabajos de diseño, análisis, implementación, medida, etc.; con la supervisión del profesor (al menos en parte; parte presencial) y con la posibilidad de la elaboración de una memoria escrita sobre el trabajo realizado. Incluye el trabajo previo y posterior a la parte presencial de la práctica.
Trabajos individuales	Realización de un trabajo individual que requiera aplicar gran parte de los conocimientos vistos en la asignatura.
Tutorías académicas	Realización de Pruebas. Realización de pruebas de evaluación en el aula o en el laboratorio.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Resolución de problemas y/o casos prácticos. Asistencia y participación activa en clases no magistrales donde se resuelven problemas o se realizan otras actividades formativas, como debates, presentaciones, etc.
Tutorías académicas	Asistencia a sesiones (presenciales o virtuales) orientadas a la resolución de dudas sobre algunos de los contenidos o actividades de la asignatura.
Otras actividades	Estudio individual o en grupo. Estudio y discusión (presencial o virtual) de los materiales de la asignatura, tanto para la preparación previa de clases como para la preparación de pruebas.



V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)

Clases teóricas	28
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	7
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	8
Realización de pruebas	2
Tutorías académicas	24
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	12
Preparación de clases teóricas	15
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	17
Preparación de pruebas	22
Total de horas de trabajo del alumnado	135

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 35	Exposiciones en clase de los conceptos de la asignatura. El profesor facilita a los alumnos los materiales (documentos, recursos audiovisuales y bibliografía) necesarios para el seguimiento de las clases. Las clases deben ir precedidas por una preparación previa del trabajo del alumno y un posterior estudio de los materiales.
Prácticas	Semana 1 a Semana 35	Clases de laboratorio. Presentación de trabajos de diseño, análisis, implementación, medida, etc., a realizar por los alumnos con la supervisión, al menos en parte, del profesor.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Semana 1 a Semana 35	Otras actividades realizadas en el aula diferentes de la clase magistral, generalmente con mayor interacción entre alumnos y profesores: resolución de ejercicios, casos prácticos, presentaciones, debates, etc.



Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 35	Tutorías individuales o en grupo. Sesiones presenciales orientadas a la resolución de dudas de uno o más alumnos sobre algunos de los contenidos o actividades de la asignatura.
Pruebas	Semana 3 a Semana 15	Examen parcial. Examen parcial para evaluar la adquisición de los contenidos relacionados con la primera parte de la asignatura.
Pruebas	Semana 13 a Semana 35	Examen parcial. Examen parcial para evaluar la adquisición de los contenidos relacionados con la segunda parte de la asignatura.
Pruebas	Semana 13 a Semana 35	Examen de prácticas. Realización de un examen para evaluar la adquisición de los conocimientos relacionados con las prácticas de la asignatura.

VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

El alumnado que no consiga superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

El uso de herramientas basadas en inteligencia artificial está prohibido en cualquier ejercicio y prueba de evaluación de la asignatura salvo que el profesor lo indique de forma explícita en el enunciado o en el material de esta. En caso de que esté permitido, se darán indicaciones precisas de qué usos están permitidos y cuáles no.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las actividades de evaluación y su ponderación

La evaluación de la asignatura se rige de acuerdo con la siguiente tabla resumen.

Sistema de evaluación	Actividad de evaluación	Ponderación	Reevaluable en extraordinaria	Contenidos	Fecha
Examen Parcial 1 (Ex1)	Prueba escrita de contenido práctico y/o teórico	25 %	SI. De forma individual por actividad de evaluación siguiendo un formato similar que en ordinaria	Bloque I	Durante el período lectivo Presencial
Examen Parcial 2 (Ex2)	Prueba escrita de contenido práctico y/o teórico	25 %	SI. De forma individual por actividad de evaluación siguiendo el mismo formato que en ordinaria	Bloque II	Convocatoria Oficial Presencial
Prácticas de Laboratorio (Lab)	Prueba/s de evaluación sobre las prácticas de laboratorio	25 %	SI. De forma individual por actividad de evaluación siguiendo el mismo formato que en ordinaria	Contenido de las prácticas de laboratorio	Durante el período lectivo
Proyecto (Pro)	Entrega de memoria y presentación sobre los resultados de un proyecto sobre contenidos de la asignatura	25 %	NO	Todo el temario	Al final del curso

Convocatoria ordinaria - Cálculo de la nota final o global

- La nota final o calificación global se calcula como la media ponderada de las notas de las actividades de evaluación **siempre que la nota media de los exámenes parciales Ex1 y Ex2 sea igual o mayor a 4.**
- La evaluación de las prácticas de laboratorio podrá realizarse mediante un examen, la entrega de un informe, o una combinación de las dos opciones anteriores.
- Para superar la asignatura, la calificación global debe ser un 5 o superior.
- Durante el desarrollo de la asignatura se podrán proponer actividades de carácter optativo, como la lectura de artículos científicos.
- El profesor puede requerir un examen oral extra, en cualquier momento de la evaluación (si es necesario).



Convocatoria extraordinaria

- En convocatoria extraordinaria se podrán reevaluar las actividades de evaluación escritas Ex1 y Ex2, y las prácticas de laboratorio Lab, **siempre que no se haya alcanzado una nota mínima de 5**. Es posible presentarse a cualquiera de estas pruebas si no se hubiera presentado a ellas en convocatoria ordinaria.
- La reevaluación de las actividades Ex1, Ex2 y Lab se realizará en la fecha oficial indicada para la convocatoria extraordinaria.
- El profesor puede requerir un examen oral extra, en cualquier momento de la evaluación (si es necesario).
- Para superar la asignatura en esta convocatoria, **ha de obtenerse una calificación global de 5 o superior, y una nota media de 4 en los exámenes parciales**.

Nota relativa a la convocatoria adelantada

En caso de solicitarse y concederse la convocatoria adelantada de esta asignatura, el procedimiento y criterios de evaluación para los estudiantes será igual que en las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

Conducta académica

El equipo docente podrá hacer uso de herramientas automáticas de detección de plagio sobre los trabajos presentados. Todos los trabajos entregados de la asignatura deben ser originales, con lo que no podrán utilizarse soluciones realizadas por otras personas distintas a las reflejadas en la autoría del trabajo. Los profesores se reservan la posibilidad de requerir defensa presencial de todos o parte de las/los autoras/es de dichos trabajos si así lo creen necesario. Se recuerda además que, atendiendo al artículo 8.g). de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos (<https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf>) el fraude académico en alguna actividad de evaluación se considera falta muy grave. Las sanciones correspondientes a las faltas muy graves, según el artículo 11 de la referida normativa, son la expulsión temporal de la Universidad, y la pérdida en su caso de los derechos de matrícula.

VII.B.- Evaluación del alumnado con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC) no implica que se quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el alumnado deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El alumnado deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición del alumnado en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Sí

VII.C.- Revisión y reclamación de las actividades de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales

Con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, las adaptaciones curriculares para alumnado con discapacidad o con necesidades educativas especiales serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.

Para que esas adaptaciones puedan realizarse, será requisito la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que el alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con este servicio para analizar conjuntamente las distintas opciones.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica



La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad.

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

Las herramientas basadas en inteligencia artificial pueden mejorar la experiencia de aprendizaje, pero debe utilizarse de forma ética, legal, honesta y transparente. Por este motivo, deben seguirse las recomendaciones de uso adecuado indicadas por los docentes de la asignatura.

VIII.-Recursos y materiales didácticos

Bibliografía básica

E. D. Kolaczyk, "Statistical Analysis of Network Data: Methods and Models" Springer.

A. Ortega, "Introduction to Graph Signal Processing". Cambridge University Press.

Bibliografía complementaria

M. E. J. Newman, "Networks: An Introduction," Oxford University Press.

W. L. Hamilton, "Graph Representation Learning," Morgan and Claypool.

IX.-Profesorado

Nombre y apellidos	ANTONIO GARCÍA MARQUÉS
Correo electrónico	antonio.garcia.marques@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Campus de impartición	Fuenlabrada
Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	4
Nº de Sexenios	3
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	6
Nombre y apellidos	SAMUEL REY ESCUDERO
Correo electrónico	samuel.rey.escudero@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Campus de impartición	Fuenlabrada
Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si



Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1