Universidad Rey Juan Carlos

GUÍA DOCENTE

PROCESAMIENTO DIGITAL DE LA INFORMACION

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA TELECOMUNICACIÓN

CURSO 2026-27

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 65cceb852e9e1fd1dd7b6dae03bb21b3.

Fecha de publicación: 08-07-2026

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 65cceb852e9e1fd1dd7b6dae03bb21b3.

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	3 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

Esta asignatura introduce los fundamentos del procesamiento digital de señales y los aplica a problemas habituales de ingeniería. El enfoque combina la base teórica necesaria con una componente práctica significativa, de modo que los conceptos no se estudien de forma aislada, sino vinculados a su uso en el análisis y tratamiento de señales reales. Para ello, el contenido se organiza en dos bloques temáticos:

- **Bloque I: Tratamiento estadístico de la información**

  En este bloque se estudian los fundamentos del análisis estadístico de señales, con especial atención a los problemas de clasificación y estimación. Se introduce el aprendizaje a partir de ejemplos como herramienta para extraer información útil de conjuntos de datos, y se presentan técnicas representativas de aprendizaje automático.

- **Bloque II: Procesamiento de sonido e imagen.**

  Este bloque se centra en el tratamiento de señales audiovisuales. Se estudian los principios y herramientas fundamentales para su análisis, así como las técnicas de compresión empleadas en la transmisión y almacenamiento eficiente de audio e imagen.

La asignatura combina clases teóricas con sesiones prácticas. En estas últimas, se refuerzan los contenidos mediante la resolución de problemas y el desarrollo de actividades de laboratorio, en las que cada estudiante trabajará individualmente con un ordenador. Todo el material de apoyo (transparencias, documentación práctica, etc.) estará disponible con antelación a través del Aula Virtual.

La parte práctica se articula en torno a sesiones de laboratorio progresivas. A medida que se adquieren los conocimientos teóricos, los estudiantes los aplicarán a casos de ingeniería reales. Esta formación culmina con un proyecto final centrado en el procesamiento de señal de voz.

Requisitos previos:

Para un correcto seguimiento de la asignatura, se recomienda haber superado previamente las materias de Cálculo, Álgebra Lineal y Matemática Discreta, Señales y Sistemas, Estadística y Ampliación de Señales y Sistemas.

Recomendaciones adicionales:

Conocimientos de probabilidad y variables aleatorias.

Nota sobre el material docente:

Las transparencias utilizadas en las clases teóricas tienen carácter complementario y están concebidas como apoyo a la docencia presencial. El principal material de estudio deben ser los apuntes personales, las explicaciones impartidas en clase y las referencias bibliográficas recomendadas.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 65cceb852e9e1fd1dd7b6dae03bb21b3.

II.B-Presentación en inglés

This course introduces the theoretical foundations of digital signal processing, with a strong emphasis on practical application. It is structured in two main parts: statistical signal analysis, focusing on classification and estimation techniques, including machine learning, and audiovisual signal processing, covering key tools and compression methods for audio, image, and video. The course combines lectures and hands-on lab sessions, where students progressively apply their knowledge to real-world problems, culminating in a voice signal processing project. Prior knowledge of calculus, linear algebra, discrete mathematics, signals and systems, and basic probability is recommended.

III.-Resultados de Aprendizaje

CG03. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG04. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
CE36. Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.

- 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.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 65cceb852e9e1fd1dd7b6dae03bb21b3.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Tema 0: Introducción al Procesamiento Digital de la Información
• Panorámica general de los sistemas de procesamiento de la información.

BLOQUE 1:

Tema 1: Introducción al tratamiento estadístico de la información
• Algunas aplicaciones del Tratamiento de Información Multimedia.
•Recordatorio de variables aleatorias.
•Introducción a los procesos de clasificación y estimación.
•Introducción al aprendizaje máquina.
•Sesión de familiarización con estadística (laboratorio).
Tema 2: Fundamentos de estimación
• Formulación Analítica.
•Estimador ML.
•Estimadores Bayesianos: MSE, MAP.
•Estimación Método de los Momentos.
•Métodos de Regresión (laboratorio).
Tema 3: Fundamentos de decisión
• Formulación analítica.
•Teoría de la Decisión: Decisor ML, Decisor MAP y LRT.
•Probabilides FA y M, Curvas Características.
•Diseño de clasificadores utilizando datos (laboratorio).

BLOQUE 2:

Tema 4: Tratamiento gigital del sonido
• Introducción.
•Esquema general de un sistema de análisis de sonido/audio.
•Procesamiento digital de audio.
•Compresión.
Tema 5: Tratamiento digital de la imagen
• Introducción.
•Esquema general de un sistema de análisis de imagen.
•Herramientas básicas de procesado.
•Segmentación.
•Morfología matemática binaria.
•Codificación y compresión.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Asistencia a clases teóricas	Los contenidos teóricos de los Bloques I y II de la asignatura
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Resolución de ejercicios en el aula, con participación activa de los estudiantes.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Prácticas de laboratorio en aula de informática
Realización de Pruebas	Examen de la asignatura y de las prácticas tecnológicas.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 65cceb852e9e1fd1dd7b6dae03bb21b3.

V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	24
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	18
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	12
Realización de pruebas	6
Tutorías académicas	16
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	32
Preparación de clases teóricas	22
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	25
Preparación de pruebas	25
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Semana 8 a Semana 15	Demostración de técnicas de procesado digital de señal relacionados con temas 4 y 5. Práctica final de laboratorio en formato "proyecto" sobre procesado de señales de voz.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Semana 2 a Semana 8	Resolución colaborativa de problemas y laboratorio en temas 1, 2 y 3. Se forman grupos con varios miembros, equilibrados en género siempre que sea posible. Resolverán los ejercicios colaborando entre los miembros del grupo. En la segunda mitad de la clase, cada grupo hará una exposición de los ejercicios propuestos, con cooperación entre grupos para favorecer la consolidación de los conocimientos y habilidades.
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 8	Clases teóricas de los temas 0-3
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Semana 3 a Semana 8	Prácticas de procesado digital de señal relacionados con temas 1, 2 y 3.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 65cceb852e9e1fd1dd7b6dae03bb21b3.

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

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 65cceb852e9e1fd1dd7b6dae03bb21b3.

Sistema de Evaluación	Actividad	Modalidad	Tipo	Nota mínima	Ponderación	Periodo
SE1	Examen de la asignatura [EX]	Presencial	Revaluable	5	60%	Convocatoria ofical ordinaria
SE2	Laboratorio en aula de informática [LAB]	Presencial	Revaluable	No	30%	Semanas 7 a 15
SE3	Presentación de problemas en clase [PR]	Presencial	No revaluable	No	10%	Semanas 2 a 7

La calificación final de la asignatura, en todas las convocatorias, será:

CF = 0,6*EX+0,3*LAB+0,1*PR

Aprobado, notable, sobresaliente o matrícula de honor en función del valor de CF, **siempre y cuando se cumpla CF >= 5 y EX >= 5**. En estos casos se considera que el alumno domina las competencias asociadas a la asignatura.

Suspenso: si no se alcanza la puntuación mínima en alguna de las partes (CF o EX). En este caso, la puntuación final en la convocatoria será la calificación obtenida en la parte que no haya llegado al mínimo.

No presentado: si el estudiante no se presenta a **ninguna** de las partes descritas anteriormente.

Consideraciones importantes:

La presentación de problemas en clase [PR] no será revaluable debido a la naturaleza de la actividad (presentación en grupo realizada en el aula delante de los profesores).

La realización de los exámenes será individual y con ausencia de toda ayuda externa salvo aquella expresamente permitida por el profesor. El incumplimiento de estas normas supondrá el suspenso en la convocatoria afectada así como las acciones pertinentes establecidas en la normativa sobre el régimen de convivencia de la universidad.

Durante todo el periodo de evaluación (incluyendo la revisión de exámenes y/o entregas), los profesores pueden requerir la realización de un examen oral adicional por parte del estudiante que puede variar la nota final.

Convocatoria Extraordinaria:

Idénticas condiciones. Se conservan las calificaciones de [LAB] y [PR] de la convocatoria ordinaria si PR >= 5 y LAB >= 5. Si LAB < 5, este ítem puede ser revaluado.

CF = 0,6*EX+0,3*LAB+0,1*PR

Aprobado, notable, sobresaliente o matrícula de honor en función del valor de CF, **siempre y cuando se cumpla CF >= 5 y EX >= 5**. En estos casos se considera que el alumno domina las competencias asociadas a la asignatura.

Convocatoria Adelantada:

En caso de cumplir los requisitos (y plazo previsto), el alumno podrá solicitar la convocatoria adelantada. El método de evaluación de la convocatoria adelantada consistirá en la presentación del alumno a un examen con el contenido de todo el curso, donde se le volverán a evaluar las partes revaluables EX que supone un **60% de la nota final**. Además, el alumno tendrá que escoger entre presentarse a la revaluación de LAB o conservar la nota obtenida en el **curso anterior.** El único ítem no revaluable es **PR**, cuya nota se conserva del **curso anterior**. Será necesario obtener **una nota mínima de 5 en el examen de la convocatoria adelantada para superar la asignatura.**

CF = 0,6*EX+0,3*LAB+0,1*PR

Aprobado, notable, sobresaliente o matrícula de honor en función del valor de CF, **siempre y cuando se cumpla CF >= 5 y EX >= 5**. En estos casos se considera que el alumno domina las competencias asociadas a la asignatura.

Defensa oral de las pruebas de evaluación:

Si los profesores lo creen oportuno, podrán requerir de cualquier estudiante la defensa oral (presencial o remota) de cualquiera de las pruebas de evaluación de la asignatura (tanto de la convocatoria ordinaria como de la extraordinaria). El resultado de la defensa será la ratificación de la calificación obtenida o una nueva calificación distinta de la anterior. No presentarse a dicha defensa supondría un suspenso (nota = 1) en las pruebas requeridas para la defensa.

Adaptación de las pruebas a la evaluación en remoto:

Las pruebas en remoto evaluarán los mismos contenidos, pero con la posibilidad de cambiar el formato de la prueba.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 65cceb852e9e1fd1dd7b6dae03bb21b3.

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.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 65cceb852e9e1fd1dd7b6dae03bb21b3.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
"Detection, Estimation and Modulation Theory (vol. 1)". *Harry. L. Van Trees*. New York, Wiley, 1996. (Adecuado para Bloque I)
“Probability, Random Variables, and Random Processes”. *Hwei P. Hsu*. McGraw-Hill, 1997. (Adecuado para Bloque I, Tema 1)
"Fundamentals of Statistical Signal Processing. Estimation Theory". *Steven. M. Kay*. Prentice Hall, 1993. (Contenidos del Tema 3 salvo apartado 3.5)
"Tratamiento Digital de Voz e Imagen y Aplicación a la Multimedia". *Marcos Faúndez*. Marcombo, 2000. (Adecuado para Bloque II)
"Digital Processing of Speech Signals". *Lawrence R. Rabiner, Ronaid W. Shafer*. Prentice Hall, 1979. (Adecuado para Bloque II, Tema 4)
"Doing Bayesian Data Analysis". *John K. Kushcke*. Elsevier, 2014. Bloque I
"Sensation and Perception" *E. Bruce Goldstein and Laura Cacciamani.* 11th ed. Boston: Cengage, 2021. (Adecuado para Bloque II)
Bibliografía complementaria
"Statistical Digital Signal Processing and Modeling". *Monson. H. Hayes*. New York, Wiley, 1996. (adecuado para Bloque I)
"Fundamentals of Statistical Signal Processing. Detection Theory". Steven. M. Kay. Prentice Hall, 1998. (Adecuado para los contenidos de los Temas 1 y 2, con una completa colección de problemas.)
"Probability, Random Processes and Estimation Theory for Engineers (2nd. ed.)". *Henry Stark, John. W Woods*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994. (Adecuado para Bloque I)
"Speech Communications: Human and Machine". *Daniel O'Shaughnessy.* IEEE Press, 2000. (Adecuado para Bloque II, Tema 4)
"Image Processing and Acquisition using Python". *Ravishankar Chityala, Sridevi Pudipeddi.* CRC Press 2014. (Adecuado para Bloque II)

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	EDUARDO DEL ARCO FERNÁNDEZ
Correo electrónico	eduardo.delarco@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Campus de impartición	Fuenlabrada
Categoría	Profesor/a Permanente Laboral
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	2
Nº de Sexenios	1

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 65cceb852e9e1fd1dd7b6dae03bb21b3.

Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	2
Nombre y apellidos	LUIS MIGUEL LÓPEZ RAMOS
Correo electrónico	luismiguel.lopez@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	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	0

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 65cceb852e9e1fd1dd7b6dae03bb21b3.