

GUÍA DOCENTE

PROBABILIDAD Y SIMULACION

GRADO EN CIENCIA E INGENIERIA DE DATOS

CURSO 2026-27

Fecha de publicación: 06-07-2026



I.-Identificación de la Asignatura

Tipo	FORMACIÓN BÁSICA
Período de impartición	1 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

La **Probabilidad** y **Simulación** forman una base fundamental para la construcción de procedimientos, metodologías, diseños, herramientas y algoritmos, presentes en buena parte de las materias específicas que un Graduado en **Ciencia e Ingeniería de Datos** estudia en su proceso de formación. Los principales objetivos formativos de la asignatura de Probabilidad y Simulación son:

1. Entender el concepto de incertidumbre, aleatoriedad y probabilidad.
2. Saber resolver problemas de cálculo de probabilidades.
3. Entender el concepto de variable aleatoria.
4. Conocer las distribuciones probabilísticas más importantes y saber calcular sus momentos y cuantiles y probabilidades asociadas. Entender el concepto de vector aleatorio y sus diferentes distribuciones de probabilidades asociadas: conjuntas, marginales y condicionadas.
5. Simulación de distribuciones de probabilidad asociadas a variables aleatorias y cálculo aproximado de sus diferentes características probabilísticas.
6. Introducción a aplicaciones de la simulación: método Jackknife, método bootstrap, teoría de colas, método de Montecarlo...

Resulta **muy aconsejable** que el alumno haya superado las asignaturas de **Álgebra Lineal** y **Cálculo**.

Con el fin de facilitar la superación de la asignatura y el alcance de los objetivos formativos, se recomienda a los alumnos una **lectura previa** de los contenidos de cada sesión del curso, la **realización** de las **actividades** propuestas en clase y la resolución de los problemas propuestos en la bibliografía recomendada, así como la **asistencia a tutorías** cuando sea necesario.

III.-Resultados de Aprendizaje

CB01. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

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

CG01. Conocer materias básicas del ámbito científico que proporcione a los estudiantes una base sólida para comprender y aprender nuevos modelos y herramientas, proporcionándoles capacidad de adaptación a nuevos conocimientos a lo largo de su vida académica y profesional.

CG05. Resolver problemas con iniciativa y creatividad.

CG08. Tomar decisiones de forma autónoma, elaborando de forma adecuada y original, argumentos razonados, pudiendo obtener así hipótesis razonables y contrastables y derivando conclusiones apropiadas.

CE02. Analizar y modelizar la incertidumbre presente en estudios basados en datos, así como saber interpretar y contextualizar los resultados obtenidos.

- 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 Temático I: Introducción a la probabilidad

- **Tema 1:** *Modelos probabilísticos.* Los modelos matemáticos como herramientas de análisis y diseño. Modelos deterministas y modelos estocásticos. Propiedades de la frecuencia relativa. Aproximación axiomática a la Teoría de la Probabilidad. Construcción de un modelo de probabilidad.
- **Tema 2:** *Conceptos básicos de la Teoría de la Probabilidad.* Especificación de experimentos aleatorios. El espacio muestral. Sucesos. Los axiomas de la probabilidad. Espacios muestrales discretos. Espacios muestrales continuos. Probabilidad condicionada. Teorema de la Probabilidad Total. Teorema de Bayes. Independencia de sucesos. Experimentos secuenciales. Sucesiones de experimentos independientes. La ley de probabilidad binomial. La ley de probabilidad multinomial. La ley de probabilidad geométrica. Secuencias de experimentos dependientes.

- Bloque Temático II: Variables aleatorias

- **Tema 3:** *Variables aleatorias discretas.* La noción de variable aleatoria. Variables aleatorias discretas y la función masa de probabilidad. Esperanza y momentos de una variable aleatoria discreta. Esperanza de la función de una variable aleatoria. Varianza de una variable aleatoria discreta. Función de masa de probabilidad condicionada. Esperanza condicionada de una variable aleatoria discreta. Variables aleatorias importantes. Variable aleatoria de Bernoulli. Variable aleatoria Binomial. Variable aleatoria Geométrica. Variable aleatoria de Poisson. Variable aleatoria Uniforme.
- **Tema 4:** *Variables aleatorias.* La función de distribución. Los tres tipos de variables aleatorias. La función de densidad. La pdf de variables aleatorias discretas. La cdf y la pdf condicionadas. Esperanza y momentos de una variable aleatoria. Esperanza de la función de una variable aleatoria. Esperanza condicionada. Varianza de una variable aleatoria. Variables aleatorias continuas importantes. Variable aleatoria Uniforme. Variable aleatoria Exponencial. Variable aleatoria Normal. Variable aleatoria Gamma. Variable aleatoria Beta. Variable aleatoria de Cauchy. Variable aleatoria de Pareto. Funciones de una variable aleatoria. Las desigualdades de Markov y Chebyshev.
- **Tema 5:** *Variables aleatorias bidimensionales* Pares de variables aleatorias discretas. Función de masa de probabilidad marginal. La cdf conjunta de dos variables aleatorias. La pdf conjunta de dos variables aleatorias continuas. Independencia de dos variables aleatorias. Momentos conjuntos y esperanza de una función de dos variables aleatorias. Esperanza de una función de dos variables aleatorias. Momentos conjuntos, correlación y covarianza. Probabilidad condicionada entre dos variables aleatorias. Esperanza condicionada entre dos variables aleatorias. Funciones de dos variables aleatorias. Transformaciones de dos variables aleatorias. La pdf de transformaciones lineales. Variable aleatoria Normal bivalente.
- **Tema 6:** *Variables aleatorias multidimensionales.* Vectores aleatorios. Funciones de distribución conjuntas. Independencia. Funciones de varias variables aleatorias. Transformaciones de vectores aleatorios. Esperanza de variables aleatorias multidimensionales. Vector de medias y matriz de covarianza. Transformaciones lineales de vectores aleatorios. Variable aleatoria Normal multivalente. •
- **Tema 7:** *Suma de variables aleatorias.* Media y varianza de la suma de variables aleatorias. La pdf de la suma de variables aleatorias independientes. La media muestral y las leyes de los grandes números. El Teorema del Límite Central. Aproximación normal de probabilidades.

- Bloque Temático III: Simulación estocástica

- **Tema 8:** *Generación de números aleatorios.* Introducción histórica. Números pseudoaleatorios. Métodos congruenciales.
- **Tema 9:** *Generación de variables aleatorias discretas y continuas.* Simulación de distribuciones de probabilidad asociadas a variables aleatorias. Método de inversión o de la transformada inversa. Método de rechazo. Método de composición.
- **Tema 10:** *Algunas aplicaciones de la Simulación.* Método Jackknife y bootstrap. Teoría de colas. Método de Montecarlo.



IV.B.-Actividades formativas	
Tipo	Descripción
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Prácticas de laboratorios (AF2, AF3, AF6). 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.
Lecturas	(AF1) Clases teóricas. Asistencia a clases teóricas donde se reciben las exposiciones del profesor, preguntando dudas y tomando apuntes de forma activa.
Tutorías académicas	Se recomienda la asistencia a tutorías (AF4), para resolver dudas una vez estudiados los temas correspondientes.
Lecturas	Uso de material en idioma inglés como complemento formativo transversal.
Realización de pruebas	Exámenes teóricos u de problemas (AF8).
Otras actividades	Estudio individual (AF5). Se recomienda por lo menos 8 horas de estudio a la semana.

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

Clases teóricas	32
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	16
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	8
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	8
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	10
Preparación de clases teóricas	12
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	30
Preparación de pruebas	60
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Clase magistral. 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 15	Clases prácticas y de problemas. 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
Clases Teóricas	Semana 10 a Semana 15	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.



Trabajos colectivos	Semana 1 a Semana 15	Trabajos/Ensayos individuales o en grupo. Profundización en un aspecto concreto de la asignatura mediante la realización de un trabajo, ensayo o similar, de forma individual o en grupo, que puede ser presentado mediante una memoria escrita y/o mediante una presentación.
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 15	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 6 a Semana 9	Examen parcial probabilidad
Pruebas	Semana 15 a Semana 15	Examen final de probabilidad (fecha en convocatoria oficial)
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Examen final de simulación (fecha en convocatoria oficial)

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación ordinaria de la asignatura fundamentalmente consiste en una evaluación continua que tiene cuatro partes diferenciadas:

1) Examen Parcial de Probabilidad

Para facilitar el seguimiento y la preparación de la asignatura, se realizará una primera prueba escrita sobre los tres o cuatro primeros temas descritos en la sección de contenidos. Esta prueba de evaluación se llevará a cabo de forma presencial en los espacios habilitados por la universidad a tal efecto y siguiendo la normativa especificada por la misma. La ponderación de esta actividad es un **20% del total** de la calificación final. **No requiere nota mínima**, nota media (ponderada) mínima del conjunto de las cuatro pruebas descritas: 5.

2) Examen Final de Probabilidad

En esta segunda prueba escrita se pondrá a prueba el total de contenidos de los bloques I y II descritas en la sección de contenidos. La realización de esta actividad es **obligatoria, revaluable y elimina contenidos**. Además, esta prueba de evaluación se llevará a cabo de forma presencial en los espacios habilitados por la universidad a tal efecto y siguiendo la normativa especificada por la misma. La ponderación de esta actividad es un **40% del total** de la calificación final. Para superar la prueba ha de obtenerse una **calificación mínima** de 5 sobre 10.

3) Examen Teórico-Práctico de Simulación

En esta tercera prueba se pondrá a prueba el total de contenidos del bloques III descritas en la sección de contenidos. La realización de esta actividad es obligatoria, revaluable y elimina contenidos. Además, esta prueba de evaluación se llevará a cabo de forma presencial en los espacios habilitados por la universidad a tal efecto y siguiendo la normativa especificada por la misma. La ponderación de esta actividad es un **30% del total** de la calificación final. Para superar la prueba ha de obtenerse una calificación mínima de 4 sobre 10.

4) Ejercicios y prácticas

Para facilitar el seguimiento del bloque III, descritas en la sección de contenidos, y la preparación de la prueba 3), en la parte final del curso se planterán una serie de actividades prácticas y ejercicios, fundamentalmente coincidiendo con el final de cada tema. La resolución y entrega de los ejercicios y prácticas es una **actividad obligatoria y no revaluable**. La ponderación de estas actividades es un **10% del total** de la calificación final, por lo que en términos prácticos sólo será efectiva una vez se superen las pruebas escritas. **No existe calificación mínima** para estas actividades. La gestión de la publicación y entrega de los ejercicios y prácticas se llevará a cabo de forma remota a través del Aula Virtual.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

En la evaluación extraordinaria se **volverán** a realizar aquellas **actividades** de evaluación **clasificadas como revaluables** en la evaluación ordinaria, **manteniendo** además **todas** sus **características**. Por tanto, la evaluación extraordinaria constará de dos partes, correspondientes a la revaluación de las dos pruebas revaluables, **1), 2) y 3)**, que tendrán la misma ponderación y misma nota mínima especificadas en la evaluación ordinaria. De esta forma, para superar la asignatura, cada alumno habrá de realizar y superar la prueba o pruebas de revaluación correspondientes a aquella o aquellas pruebas escritas que no haya superado en el periodo de evaluación ordinaria. Esta prueba de revaluación se llevará a cabo de forma presencial en los espacios habilitados por la universidad a tal efecto y siguiendo la normativa especificada por la misma.

REVISIÓN DE LA CALIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS ESCRITAS

1. En cuanto a la revisión de la calificación de las distintas pruebas de evaluación, son importantes las siguientes consideraciones: El tiempo dedicado a las revisiones de las calificaciones no esta orientado a la resolución de dudas sino, como su nombre indica, a la resolución de los eventuales errores o discrepancias respecto a las calificaciones.
2. El alumno deberá presentar en la revisión de dichas pruebas la resolución de las mismas.
3. Para la resolución de dudas acerca de los problemas o cuestiones planteados en las pruebas de evaluación, se procederá de la misma forma que para el resto de dudas a lo largo del curso, es decir, mediante la solicitud de una tutoría por parte del alumno.
4. En el eventual caso de la existencia de cualquier forma de **plagio**, en cualquier tipo de prueba o trabajo evaluable, se pocederá de acuerdo a lo establecido en la "**Normativa sobre conducta académica de la Universidad Rey Juan Carlos**".

CONVOCATORIA ADELANTADA

El procedimiento y criterios de evaluación para los estudiantes que soliciten la convocatoria adelantada, será igual que en las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

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

PROBABILIDAD:

- **Probability, Statistics and Random Processes for Electrical Engineering** (3rd Edition), *Alberto Leon-Garcia*, Pearson Education, 2009
- **Introduction to Probability for Data Science**. *Stanley H. Chan*. Michigan Publishing, 2021.

PROBLEMAS RESUELTOS DE PROBABILIDAD:

- **Probability, Random Variables, and Random Processes** (2nd Edition), *Seymour Lipschutz*, Schaum's Problemas Resueltos, 2011
- **Theory and Problems of Probability, Random Variables, and Random Processes** (1st Edition), *Hwei Hsu*, Schaum's Problemas Resueltos, 2004

SIMULACIÓN:

- **Simulation** (3rd Edition), *Ross, Sheldon M.*, Academic Press, 2002
- **Independent random sampling methods**. *Martino, Luca, David Luengo, y Joaquín Míguez*. Springer, 2018.
- **Simulación. Métodos y Aplicaciones** (2ª edición), *David Ríos Insua*, Alfaomega, 2009

Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado

Nombre y apellidos	MARIUS ALEXANDRU MARINESCU BELENKOV
Correo electrónico	marius.marinescu@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	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	2

