

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Métodos Matemáticos Avanzados	Métodos Matemáticos Avanzados	3º	2º	6	Optativa
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antonia M. Delgado Amaro (Coordinadora)</li> <li>• Teresa E. Pérez Fernández</li> </ul>			Antonia M. Delgado: Despacho 2.57 Tel. 958242947. E-mail: amdelgado@ugr.es  Teresa E. Pérez: Despacho 0.9 Tel. 958249946. E-mail: tperez@ugr.es  Departamento de Matemática Aplicada Facultad de Ciencias Campus Universitario de Fuentenueva 18071 GRANADA		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b>		
			Véase la información actualizada en la web <a href="https://mateapli.ugr.es/">https://mateapli.ugr.es/</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Estadística			Biología, Economía, Química		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b> (si procede)					
Es conveniente haber cursado las asignaturas Álgebra y Análisis Matemático I y II, y Métodos Numéricos					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					

<sup>1</sup>Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



- Técnicas de continuación para la resolución de sistemas de ecuaciones no lineales.
- Interpolación y ajuste de datos con funciones spline.
- Programación con Cálculo Simbólico y Cálculo Numérico.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias generales:

- 01-CG01. Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.
- 02-CG02. Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.
- 03-CG03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- 04-CG04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- 05-CG05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- 06-CG06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- 08-CG08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

### Competencias específicas:

- 03-CE03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- 06-CE06. Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.
- 07-CE07. Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.
- 08-CE08. Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.
- 09-CE09. Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Comprender la metodología que subyace en los métodos de continuación.
- Conocer y saber usar métodos de interpolación usando funciones spline.
- Conocer y saber usar técnicas de ajuste de datos con funciones spline.
- Saber poner en práctica con algún software matemático de Cálculo Simbólico y/o Numérico los métodos que se estudian.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. Funciones Spline. Aplicaciones.

1. Definición y propiedades.
2. Interpolación de datos usando funciones spline.



3. Ajuste de datos usando funciones spline.
4. Aplicaciones.

Tema 2. Resolución de ecuaciones y sistemas. Métodos de continuación.

1. Resolución de ecuaciones no lineales.
2. Métodos de continuación para sistemas de ecuaciones no lineales.
3. Aplicaciones.

Tema 3. Temas selectos de Métodos Numéricos. Aplicaciones.

1. Álgebra Lineal Numérica. Método de las potencias. PageRank de Google.
2. Interpolación bivariada.
3. Aplicaciones.

TEMARIO PRÁCTICO: prácticas de ordenador con un paquete de software adecuado a la asignatura a elección de la profesora.

Práctica 1: Introducción.

Práctica 2: Funciones spline.

Práctica 3: Resolución de ecuaciones y sistemas.

Práctica 4: Método de las potencias.

Práctica 5: Interpolación bivariada.

## BIBLIOGRAFÍA

- K. Atkinson: An introduction to numerical analysis, 2<sup>nd</sup> edition, John Wiley, 1989.
- R. L. Burden, D. Faires: Análisis numérico, Thomson-Learning, 2011.
- A. M. Delgado, J. Nieto, A. M. Robles, O. Sánchez, Métodos Numéricos básicos con Octave, Ed. Técnica AVICAM (Fleming), 2016.
- W. Gautschi: Numerical analysis, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science+Business Media, 2012.
- D. Kincaid, W. Cheney: Análisis Numérico, las matemáticas del cálculo científico, Addison Wesley, 1994.

## ENLACES RECOMENDADOS

Recursos electrónicos de docencia: <https://prado.ugr.es/moodle/>

MacTutor History of Mathematics archive: <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/>

Enciclopedia de Matemáticas: <http://mathworld.wolfram.com/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a varios ejes: las sesiones de teoría, las sesiones de problemas, los seminarios y las tutorías
- Sesiones teóricas: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia.
- Sesiones prácticas de laboratorio y ordenador que permitan aplicar los conceptos teóricos impartidos.
- Tutorías: los alumnos disponen de las tutorías para realizar cualquier consulta o plantear cualquier cuestión al profesor.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La evaluación será preferentemente continua.



- Evaluación continua:
  - Realización, entrega y exposición de trabajos teórico/prácticos relacionados con la teoría. Estos trabajos serán propuestos por las profesoras para su realización de forma individual o por parejas. 40% de la calificación final.
  - Resolución de ejercicios durante las clases: 30% de la calificación final.
  - Realización y entrega de ejercicios de prácticas resueltos con ordenador: 20% de la calificación final.
  - Asistencia y participación activa en las clases: 10% de la calificación final.
- Convocatorias extraordinarias:
  - La evaluación en las convocatorias extraordinarias se realizará mediante un examen teórico-práctico que supondrá el 100% de la calificación.
- Fechas de los exámenes:
  - Las fechas de los exámenes para las diferentes convocatorias serán las aprobadas por la Comisión Docente de la Titulación.
- Consideración final
  - Tanto para la evaluación continua como para la evaluación única final, en las convocatorias oficiales ordinarias y extraordinarias, todos los aspectos relativos a la evaluación se regirán por las normativas vigentes de la Universidad de Granada: "Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (Texto consolidado de la Normativa aprobada por Acuerdo del Consejo de Gobierno en sesión de 20 de mayo de 2013, BOUGR núm. 71, de 27 de mayo de 2013 y modificada por los Acuerdos del Consejo de Gobierno en sesiones de 3 de febrero de 2014, BOUGR núm. 78, de 10 de febrero de 2014; de 23 de junio de 2014, BOUGR núm. 23 de junio de 2014, BOUGR núm.83, de 25 de junio de 2014 y de 26 de octubre de 2016, BOUGR núm. 112, de 9 de noviembre de 2016).

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

Un examen teórico-práctico: 100% de la calificación final.

**INFORMACIÓN ADICIONAL (si procede)**

**ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)**

**ATENCIÓN TUTORIAL**

**HORARIO**  
(Según lo establecido en el POD)

**HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL**  
(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Véase la información actualizada en la web del departamento:  
<http://mateapli.ugr.es>

En el escenario A, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno, como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales



en modo asíncrono.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Siguiendo las directrices contempladas en el Plan de adaptación de la enseñanza en el curso académico 2020-2021 a las medidas sanitarias derivadas de la pandemia de la covid-19 (aprobado en Consejo de Gobierno UGR 25-06-20) la docencia en el Escenario A se define como un sistema multimodal o híbrido de enseñanza que combine la mayor presencialidad posible con clases online (sesiones síncronas) y actividades formativas no presenciales para el aprendizaje autónomo del estudiantado.
- El reparto entre actividades presenciales y no presenciales y la forma de llevarlas a cabo, se hará siguiendo las directrices que marque la Facultad de Ciencias, la UGR y las autoridades sanitarias.
- La entrega de tareas y ejercicios se realizará a través de una de las plataformas autorizadas por la UGR.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de una de las plataformas autorizadas por la UGR.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

#### Convocatoria Ordinaria

La evaluación será preferentemente continua. Las pruebas de evaluación serán las mismas y con las mismas puntuaciones que un escenario con presencialidad total.

Si la situación lo permite, las pruebas y exposiciones tendrán lugar de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se plantearían como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de una plataforma autorizada, y las exposiciones se realizarían por videoconferencia.

En todo caso, se adoptarán las medidas oportunas que eventualmente dicte el centro. ☒

#### Convocatoria Extraordinaria

La prueba de evaluación en la convocatoria extraordinaria constará de un examen teórico-práctico que supondrá el 100% de la calificación.

Si la situación sanitaria lo permite, la prueba tendrá lugar de forma presencial. Si no fuese posible, se plantearía como entrega de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de plataformas docentes y herramientas telemáticas autorizadas por la UGR.

#### Evaluación Única Final

La prueba de evaluación única final constará de un examen teórico-práctico que supondrá el 100% de la calificación.

Si la situación sanitaria lo permite, la prueba tendrá lugar de forma presencial. Si no fuese posible, se plantearía como entrega de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de plataformas docentes y herramientas telemáticas autorizadas por la UGR.

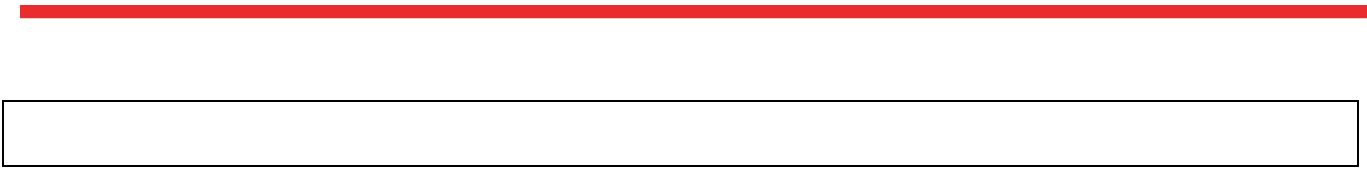
### ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

#### ATENCIÓN TUTORIAL



<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Véase la información actualizada en la web del departamento: <a href="http://mateapli.ugr.es">http://mateapli.ugr.es</a>	En el escenario B se atenderán las tutorías exclusivamente por videoconferencia. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno, como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono.
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las clases serían virtuales. Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o cualquier otra autorizada, primando la impartición síncrona, y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas de ejercicios ,...) ☒</li> <li>• La entrega de tareas y ejercicios se realizará a través las plataformas docentes autorizadas por la UGR.</li> <li>• Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de una de las plataformas autorizadas por la UGR.</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN</b> (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
<p>La evaluación será preferentemente continua. Las pruebas de evaluación serán las mismas y con las mismas puntuaciones que un escenario con presencialidad total.</p> <p>Dichas pruebas de evaluación continua se llevarían a cabo como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de una plataforma autorizada, y las exposiciones se realizarían por videoconferencia.</p> <p>En todo caso, se adoptarán las medidas oportunas que eventualmente dicte el centro. ☒</p>	
<b>Convocatoria Extraordinaria</b>	
<p>La prueba de evaluación en la convocatoria extraordinaria constará de un examen teórico-práctico que supondrá el 100% de la calificación.</p> <p>La prueba se plantearía como entrega de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de plataformas docentes y herramientas telemáticas autorizadas por la UGR.</p>	
<b>Evaluación Única Final</b>	
<p>La prueba de evaluación en la convocatoria extraordinaria constará de un examen teórico-práctico que supondrá el 100% de la calificación.</p> <p>La prueba se plantearía como entrega de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de plataformas docentes y herramientas telemáticas autorizadas por la UGR.</p>	
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b> (Si procede)	





Firma (1): MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ  
En calidad de: Director/la de Departamento



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](https://grados.ugr.es)



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>  
Código seguro de verificación (CSV): E47A1BDA0B4BB2E74DD62AEAABED5CB7

14/07/2020  
Pág. 7 de 7