

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	8	Optativa	Presencial	Español
<b>MÓDULO</b>		Matemáticas y Nuevas Tecnologías		
<b>MATERIA</b>		Software en Matemáticas		
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>		Escuela Internacional de Posgrado		
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>Máster Interuniversitario en Matemáticas</b>		
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>		Instituto de Matemáticas		
<b>PROFESORES(1)</b>				
<b>UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</b>				
<b>Juan Ramón García Rozas (2 ECTS)</b> <b>Luis Oyonarte Alcalá (6 ECTS)</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Dpto. Matemáticas. Facultad de Ciencias. Edificio Científico Técnico III Matemáticas e Informática (CITE III) Ctra. Sacramento s/n La Cañada de San Urbano 04120 Almería Teléfono: +34 950 015480 Correo electrónico: jrgrozas@ual.es, oyonarte@ual.es		
<b>TUTORÍAS</b>		<a href="https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado">https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado</a>		
<b>UNIVERSIDAD DE CÁDIZ</b>				
<b>Rafael Rodríguez Galván (3 ECTS)</b> <b>María Ángeles Moreno Frías (2 ECTS)</b> <b>Mª Santos Bruzón Gallego (3 ECTS)</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Dpto. de Matemáticas. Facultad de Ciencias. Campus Universitario de Puerto Real. Avda. República Saharaui S/N 11510 Puerto Real. Cádiz Correos electrónicos: rafael.rodriguez@uca.es, mariangeles.moreno@uca.es, m.bruzon@uca.es		

1 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/ngc7121/>)



TUTORÍAS	<a href="https://tutorias.uca.es/tutorias/">https://tutorias.uca.es/tutorias/</a>
<b>UNIVERSIDAD DE GRANADA</b>	
<b>Jerónimo Alaminos Prats (1 ECTS)</b>	
DIRECCIÓN	Departamento de Análisis Matemático, Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva s/n, Universidad de Granada, 18071 Granada Correo electrónico: <a href="mailto:alaminos@ugr.es">alaminos@ugr.es</a>
TUTORÍAS	<a href="https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado">https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado</a>
<b>Manuel Bullejos Lorenzo (2 ECTS)</b> <b>Pedro A. García Sánchez (3 ECTS)</b>	
DIRECCIÓN	Departamento de Análisis Matemático, Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva s/n, Universidad de Granada, 18071 Granada Correos electrónicos: <a href="mailto:bullejos@ugr.es">bullejos@ugr.es</a> , <a href="mailto:pedro@ugr.es">pedro@ugr.es</a>
TUTORÍAS	<a href="https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado">https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado</a>
<b>Jean-Louis Merrien (1 ECTS)</b>	
DIRECCIÓN	INSA de Rennes, 20 Avenue des Buttes de Coesmes, CS 14315, 35043 RENNES CEDEX, FRANCE Correo electrónico: <a href="mailto:jmerrien@insa-rennes.fr">jmerrien@insa-rennes.fr</a>
TUTORÍAS	<a href="https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado">https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado</a>
<b>Samuel Lelièvre (1 ECTS)</b>	
DIRECCIÓN	Laboratoire de mathématique d'Orsay, UMR 8628 CNRS / Université Paris-Sud Bâtiment 307, campus Orsay-vallée, 91405 Orsay cedex, France Correo electrónico: <a href="mailto:samuel.lelievre@u-psud.fr">samuel.lelievre@u-psud.fr</a>
TUTORÍAS	<a href="https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado">https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado</a>
<b>UNIVERSIDAD DE JAÉN</b>	
<b>Antonio Jesús López Moreno (4 ECTS)</b> <b>Francisco Roca Rodríguez (2 ECTS)</b> <b>Cristina Rodríguez Montealegre (2 ECTS)</b>	
DIRECCIÓN	Departamento de Matemáticas, Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas, Ed. B3-036 , 23071 Jaén Correos electrónicos: <a href="mailto:ajlopez@ujaen.es">ajlopez@ujaen.es</a> , <a href="mailto:froca@ujaen.es">froca@ujaen.es</a> , <a href="mailto:crodr@ujaen.es">crodr@ujaen.es</a>
TUTORÍAS	<a href="https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado">https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado</a>
<b>UNIVERSIDAD DE MÁLAGA</b>	
<b>Manuel Castro Díaz (2 ECTS)</b> <b>Mª De Los Ángeles Gómez Molleda (4 ECTS)</b> <b>Antonio Díaz Ramos (2 ECTS)</b>	



<b>DIRECCIÓN</b>	Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, Campus de Teatinos, s/n, 29071-Málaga, España Correos electrónicos: alicia.tocino@uma.es, castro@anamat.cie.uma.es, adiazramos@uma.es, gomezma@uma.es
<b>TUTORÍAS</b>	<a href="https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado">https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado</a>
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>	
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>CG2. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formar juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</li> <li>CG3. Ser capaz de comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que los sustentan) a públicos adecuados.</li> <li>CG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permita continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</li> <li>CG5. Utilizar con soltura herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.</li> <li>CG6. Usar el inglés, como lengua relevante en el ámbito científico.</li> <li>CG7. Saber trabajar en equipo y gestionar el tiempo de trabajo.</li> </ul>	
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>CE4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas o refutarlas.</li> <li>CE7. Saber elegir y utilizar aplicaciones informáticas, de cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras, para experimentar en matemáticas y resolver problemas complejos.</li> <li>CE8. Desarrollar programas informáticos que resuelvan problemas matemáticos avanzados, utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos de programación básica.</li> <li>El alumno será capaz de resolver mediante el uso de software científico modelos matemáticos.</li> </ul>	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)</b>	
<p>Está organizado por cada universidad entorno a los siguientes bloques:</p> <p>Bloque I. Programación básica y librerías científicas (en Python / FreeFem / GAP...)</p> <p>Bloque II. Software Científico (SageMath / Maxima / Octave / Mathematica / Wolfram Alpha / CoCoA System...)</p>	
<b>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</b>	
<b>TEMARIO TEÓRICO-PRÁCTICO:</b>	
<b>Universidad de Almería</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>18 sesiones de paquetes de cálculo simbólico, numérico y programación matemática</li> <li>3 sesiones de programación en GAP</li> <li>3 sesiones de cálculo simbólico con GAP</li> </ul>	
<b>Universidad de Cádiz</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 sesión de presentación e introducción a la shell Unix</li> <li>3 sesiones de programación en Python</li> <li>2 sesiones de numpy (junto a scipy y matplotlib)</li> </ul>	



- 1 sesión para otras bibliotecas científicas de Python
- 9 sesiones de Maxima
- 1 sesión sobre cálculo simbólico con sympy
- 1 sesión sobre SageMath
- 3 sesiones de Mathematica
- 3 sesiones de Octave

#### Universidad de Granada

- 3 sesiones de programación en Python
- 2 sesiones de sympy (diofant)
- 2 sesiones de numpy
- 2 sesiones de Neo4j
- 3 sesiones de SageMath
- 3 sesiones de Maxima / Wolfram Alpha
- 6 sesiones de GAP
- 3 sesiones de Octave

#### Universidad de Jaén

- 1 sesión de presentación, instalación de herramientas e introducción a Python
- 4 sesiones de programación en Python
- 4 sesiones de sympy (diofant), numpy y otras librerías científicas en Python
- 4 sesiones de SageMath, Maxima
- 2 sesiones para otros entornos matemáticos de distribución libre
- 4 sesiones de Software Simbólico / Wolfram Alpha
- 2 sesión para otros entornos matemáticos comerciales
- 1 sesiones para app's de móviles
- 2 sesiones para otras herramientas on-line en docencia e investigación

#### Universidad de Málaga

- 6 sesiones de programación con Python
- 6 sesiones de FreeFem
- 6 sesiones de cálculo simbólico con SageMath
- 3 sesiones de cálculo simbólico con CoCoA System
- 3 sesiones de programación con GAP.

#### BIBLIOGRAFÍA

- <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>
- A. B. Downey, Think python, Green Tea Press, (<http://greenteapress.com/wp/think-python>)
- L. Edwin L. (Ted) Woollett, Maxima\_ by example, (<http://web.csulb.edu/~woollett/>)
- Getting Started with Ubuntu (<https://ubuntu-manual.org>)
- Manual de CoCoA (<http://cocoa.dima.unige.it/download/CoCoAManual/CoCoAManual.pdf>)
- Manual de FemFree++ (<http://www.freefem.org/ff++/ftp/freefem++Spanish.pdf>)
- Manual de referencia de GAP y tutoriales (<http://www.gap-system.org/Doc/doc.html>)
- Manual de referencia de Maxima (<http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/es/maxima.html>)
- Manual de numpy (<https://docs.scipy.org/doc/numpy/reference/>)
- A. Delgado, J. Nieto, A. Robles y O. Sánchez, Métodos numéricos básicos con Octave, Ed. Fleming.
- Manuales de SageMath (<https://doc.sagemath.org>)
- Manual de Sympy (<http://docs.sympy.org/latest/index.html>)
- Ayuda y Recursos de aprendizaje para productos Wolfram (<https://www.wolfram.com/support/index.es.html?footer=lang>)



#### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

- <http://www.sagemath.org>
- <http://cocoa.dima.unige.it>
- <https://www.gnu.org/software/octave/>
- <http://www.gap-system.org>
- <https://www.python.org>
- <https://www.wolframalpha.com>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Como referencial general cada crédito ECTS se corresponde con 25 horas de trabajo del alumno y para esta materia un 30% se desarrollará en el aula y por tele-docencia incluyendo también en este porcentaje las tutorías, seminarios, exposiciones y exámenes. El 70% restante se ocupará con actividades no presenciales centradas en la tutorización online y en el estudio y trabajo del alumno.

Con objeto de conseguir las competencias esperadas se realizarán:

- *actividades presenciales*: sesiones teóricas y prácticas incentivando la participación de los estudiantes en seminarios y exposiciones (los estudiantes dispondrán en todo momento del material y las referencias necesarias para ello).
- *actividades no presenciales*: estudio, trabajo individual, tutorías online, trabajo en grupo y autoevaluaciones que facilitarán el estudio de los contenidos, el análisis y la resolución de problemas.

Las actividades a realizar en el aula se organizarán en sesiones de 2'5 horas de duración según la distribución explicada en el temario de la asignatura.

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

##### CONVOCATORIA ORDINARIA

El sistema de evaluación será único, de forma que todos los alumnos deberán seguir el mismo sistema.

Los procedimientos para la evaluación son pruebas orales o escritas y/o análisis de contenido de las tareas enviadas, trabajos (individuales y grupales) realizados, actividades de autoevaluación y participación en las sesiones de acuerdo con la siguiente valoración:

- Pruebas y/o análisis de las tareas y trabajos: un 80% distribuido a partes iguales entre todos los profesores.
- Otras actividades y participación (en la participación se incluye la asistencia): 20%.

##### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Tal y como establece la normativa al respecto, los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. La calificación de los estudiantes en la convocatoria extraordinaria se ajustará a las reglas establecidas en la Guía Docente de la asignatura. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de un examen de las mismas características que el recogido en el caso de estudiantes de Evaluación Única Final.

##### EVALUACIÓN POR INCIDENCIAS

En la evaluación por incidencias se tendrá en cuenta la de la universidad en la que el alumno esté matriculado. De esta forma, los estudiantes que no puedan concurrir a pruebas de evaluación que tengan asignadas una fecha



de realización por el Centro o por la Comisión Académica del Máster, podrán solicitar al Coordinador del Máster la evaluación por incidencias en los supuestos recogidos en la normativa vigente.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Atendiendo a la normativa vigente sobre evaluación y calificación de los estudiantes de la universidad en la que el estudiante esté matriculado, el alumno que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por motivos justificados estipulados en su universidad, que les impida seguir el régimen de evaluación continua, podrá acogerse a una evaluación única final. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante lo solicitará a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Por ello en las convocatorias oficiales se desarrollará un examen que se dividirá en los siguientes apartados:

- Prueba evaluativa escrita, del mismo temario teórico que el resto de sus compañeros.
- Prueba evaluativa escrita del temario práctico, con prácticas similares a las realizadas por sus compañeros.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Aunque se hará uso de la teledocencia para todas las actividades programadas en el aula, salvo situaciones justificadas, los estudiantes deben seguir de forma presencial las sesiones que tengan lugar en su universidad.

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

#### ATENCIÓN TUTORIAL

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

Los horarios de puede consultar en [https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info\\_academica/profesorado](https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academica/profesorado)

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

Correo electrónico, mensajería instantánea, foros en la plataforma de docencia, videoconferencia (depende de la sede: zoom, Adobe Connect, Google meet u otras plataformas disponibles).

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Dependiendo del número de alumnos matriculados en la asignatura y de la capacidad del aula, las clases se podrán dar de forma presencial. Los alumnos que así lo necesiten podrán asistir utilizando las salas de videoconferencia asociadas al máster.

Si el número de alumnos es muy elevado y es imposible la reserva de un aula más grande, las clases se impartirán de forma virtual o el grupo se dividirá en tantos subgrupos como fuese necesario. Las sesiones de las clases presenciales se alternarán entre los subgrupos creados. En cada sesión, los subgrupos que no tengan clase presencial, asistirán de forma remota y síncrona a través de las salas de videoconferencia habilitadas en el máster.



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

### Convocatoria Ordinaria

La evaluación es continua. Los trabajos se entregan en las plataformas docentes correspondientes. Las defensas se pueden hacer por videoconferencia.

La revisión se realizará a través de correo electrónico, teléfono o videoconferencia a petición del alumnado.

### Convocatoria Extraordinaria

Si no fuese posible la evaluación presencial, se hará remotamente utilizando un sistema de videoconferencia.

Las calificaciones se notificarán a través de las actas preliminares o mediante la plataforma de docencia. La revisión se realizará a través de correo electrónico, teléfono o vídeo conferencia a petición del alumnado.

### Evaluación Única Final

Si no fuese posible la evaluación presencial, se hará remotamente utilizando un sistema de videoconferencia.

Las calificaciones se notificarán a través de las actas preliminares o mediante la plataforma de docencia. La revisión se realizará a través de correo electrónico, teléfono o vídeo conferencia a petición del alumnado.

La solicitud de esta modalidad dependerá de la sede en la que esté matriculado el alumno.

## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Los horarios de puede consultar en [https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info\\_academi](https://masteres.ugr.es/doctomat/pages/info_academi)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Correo electrónico, mensajería instantánea, foros en la plataforma de docencia, videoconferencia (depende de la sede: zoom, Adobe Connect,



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 7

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



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>  
Código seguro de verificación (CSV): **B9AF499F4288D3339C699D32BEEBD15C**

18/07/2020  
Pág. 7 de 8

ca/profesorado

Google meet u otras plataformas disponibles).

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Las clases se impartirán en las mismas salas de videoconferencia que utilizan cada una de las sedes para los alumnos que no pertenecen a esa sede.

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

##### Convocatoria Ordinaria

La evaluación es continua. Los trabajos se entregan en las plataformas docentes correspondientes. Las defensas se pueden hacer por videoconferencia.

Las calificaciones se notificarán a través de las actas preliminares o mediante la plataforma de docencia. La revisión se realizará a través de correo electrónico, teléfono o videoconferencia a petición del alumnado.

##### Convocatoria Extraordinaria

Si no fuese posible la evaluación presencial, se hará remotamente utilizando un sistema de videoconferencia.

Las calificaciones se notificarán a través de las actas preliminares o mediante la plataforma de docencia. La revisión se realizará a través de correo electrónico, teléfono o vídeo conferencia a petición del alumnado.

##### Evaluación Única Final

Si no fuese posible la evaluación presencial, se hará remotamente utilizando un sistema de videoconferencia.

La revisión se realizará a través de correo electrónico, teléfono o vídeo conferencia a petición del alumnado.

La solicitud de esta modalidad dependerá de la sede en la que esté matriculado el alumno.

Firma (1): PEDRO ABELARDO GARCIA SANCHEZ

En calidad de:



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>  
Código seguro de verificación (CSV): B9AF499F4288D3339C699D32BEEBD15C

Página 8

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

18/07/2020

Pág. 8 de 8