

# GEOMETRÍA DIFERENCIAL AVANZADA

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 14/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 16/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	8	Optativa	Presencial	Español
MÓDULO		Técnicas avanzadas		
MATERIA		Geometría Diferencial Avanzada		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		<b>Máster Universitario en Matemáticas</b>		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Facultad de Ciencias (Málaga) y Facultad de Ciencias (Granada)		
PROFESORES <sup>(1)</sup>				
<b>M. Nieves Álamo Antúnez</b>				
DIRECCIÓN		Dpto. Álgebra Geometría y Topología, 3ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho DAGTm3 (Módulo de Matemáticas, planta 3). Correo electrónico: alamo@uma.es		
TUTORÍAS		Lunes, martes y jueves de 12:15 a 14:15		
<b>Antonio Alarcón López</b>				
DIRECCIÓN		Dpto. Geometría y Topología, planta baja, Facultad de Ciencias. Despacho nº 5. Correo electrónico: alarcon@ugr.es		
TUTORÍAS		<a href="https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/0b29847a4bc0d9ced76a555fbf4ea82e">https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/0b29847a4bc0d9ced76a555fbf4ea82e</a>		
<b>José Antonio Gálvez López</b>				
DIRECCIÓN		Dpto. Geometría y Topología, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 1. Correo electrónico: jgalvez@ugr.es		
TUTORÍAS		<a href="https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/5ab0930200054963aca0e28f85393e5b">https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/5ab0930200054963aca0e28f85393e5b</a>		

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/>)



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 1

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



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>  
Código seguro de verificación (CSV): F4939F278F6EDBDEF694730A696CB5F1

18/07/2020

Pág. 1 de 7

**Manuel Gutiérrez López****DIRECCIÓN**

Dpto. Álgebra Geometría y Topología, 3ª planta, Facultad de Ciencias.  
 Despacho: Pasillo izquierdo, despacho 1º izquierda  
 Correo electrónico: m\_gutierrez@uma.es

**TUTORÍAS**

Lunes y martes 14:30-16:30, miércoles 10:00-12:00

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS****COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES**

- CG1. Saber aplicar los conocimientos adquiridos y desarrollar la capacidad en la resolución de problemas en entornos nuevos o pocos conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el Álgebra, el Análisis Matemático, la Geometría y Topología o la Matemática Aplicada.
- 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.
- CG3. Ser capaz de comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que los sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, utilizando en su caso, los medios tecnológicos y audiovisuales adecuados.
- CG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permita continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG5. Utilizar con soltura herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG6. Usar el inglés, como lengua relevante en el ámbito científico.
- CG7. Saber trabajar en equipo y gestionar el tiempo de trabajo.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE1. Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados.
- CE2. Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados.
- CE3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- 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.
- CE5. Resolver problemas matemáticos avanzados, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos complejos, utilizando las herramientas más adecuadas a los fines que se persigan.
- 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.

**OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)**

- Poder abordar la lectura y comprensión de resultados geométricos modernos.
- Conseguir una visión avanzada de la Geometría Diferencial y del Análisis Geométrico
- Saber analizar e interpretar resultados de investigación en Geometría.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)**

Geometría métrica. Geodésicas y curvatura. Volúmenes y desigualdades. Variedades complejas. Superficies de Riemann.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Complementos de Geometría Diferencial
- Tema 2. Campos de tensores y formas diferenciales
- Tema 3. Cohomología de de Rham e integración en variedades
- Tema 4. Introducción a la Geometría riemanniana
- Tema 5. Conexión de Levi-Civita y geodésicas
- Tema 5. Curvatura
- Tema 6. Subvariedades riemannianas

### BIBLIOGRAFÍA

- 1 R. Abraham, J. E. Marsden and T. Ratiu, *Manifolds, Tensor Analysis, and Applications*, Springer, 2002.
- 2 Berger, Marcel *A panoramic view of Riemannian geometry*. Springer-Verlag, Berlin, 2003. xxiv+824 pp. ISBN: 3-540-65317-1
- 3 M. Berger and B. Gostiaux, *Differential Geometry: Manifolds, curves and surfaces*, Springer, 1988.
- 4 W. M. Boothby, *An Introduction to Differentiable Manifolds and Riemannian Geometry*. Academic Press. 1986.
- 5 do Carmo, Manfredo Perdigão *Riemannian geometry*. Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 1992. xiv+300 pp. ISBN: 0-8176-3490-8
- 6 Hopf, Heinz *Differential geometry in the large*. Lecture Notes in Mathematics, 1000. Springer-Verlag, Berlin, 1989. viii+184 pp. ISBN: 3-540-51497-X
- 7 Klingenberg, Wilhelm P. A. *Riemannian geometry*. Second edition. de Gruyter Studies in Mathematics, 1. Walter de Gruyter & Co., Berlin, 1995. x+409 pp. ISBN: 3-11-014593-6
- 8 Montiel, Sebastián; Ros, Antonio *Curves and surfaces*. Second edition. Graduate Studies in Mathematics, 69. American Mathematical Society, Providence, RI; Real Sociedad Matemática Española, Madrid, 2009. xvi+376 pp. ISBN: 978-0-8218-4763-3
- 9 F. W. Warner, *Foundations of Differentiable Geometry and Lie Groups*. Scott, Foresman and Co. 1983.

### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

### METODOLOGÍA DOCENTE

Clases magistrales con el uso de nuevas tecnologías dentro del aula.

Se fomentará el trabajo en grupo y la participación activa y crítica del alumno tanto en la resolución de problemas prácticos como en la de cuestiones teóricas.

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.

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

### CONVOCATORIA ORDINARIA



Para la convocatoria ordinaria se seguirá una evaluación continua mediante la realización de ejercicios, trabajos y/o exposiciones. En este caso, la asistencia a clase será obligatoria.

Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la evaluación ordinaria tendrán derecho a una evaluación extraordinaria posterior.

### 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 evaluación constará de una prueba escrita del temario desarrollado durante el curso.

### 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. Así, en las convocatorias oficiales se desarrollará un examen que constará de una prueba escrita, del mismo temario que el resto de sus compañeros.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

En la página web del máster.

## 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\\_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

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 video conferencia a petición del alumnado.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 6

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): F4939F278F6EDBDEF694730A696CB5F1

18/07/2020  
Pág. 6 de 7

## 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.

