



1. Identificación

1.1. De la asignatura

Curso Académico	2025/2026
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA AVANZADA, Programa Académico de Simultaneidad de Doble Titulación con Itinerario específico de Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional, Enseñanzas de Idiomas y Enseñanzas Artísticas (Especialidad Matemáticas) y Máster Universitario en Matemática Avanzada
Nombre de la asignatura	GEOMETRÍA DE SUBVARIETADES
Código	6370
Curso	PRIMERO PRIMERO
Carácter	OPTATIVA
Número de grupos	2
Créditos ECTS	3.0
Estimación del volumen de trabajo	75.0 75.0
Organización temporal	1º Cuatrimestre 1º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado: Equipo docente

MEROÑO BAYO, MIGUEL ANGEL

Docente: GRUPO 1, PCEO PROF+MATEMÁTICAS

Coordinación de los grupos:

Coordinador de la asignatura

Categoría

PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD

Área

GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA

Departamento
MATEMÁTICAS

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica
mamb@um.es Tutoría electrónica: No

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Miércoles	16:00-19:00	868884179, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.003

Observaciones:
Despacho 1.02. Concertación previa por mensaje a través del Aula Virtual.

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Lunes	16:00-19:00	868884179, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.003

Observaciones:
Despacho 1.02. Concertación previa por mensaje a través del Aula Virtual.

JAVALOYES VICTORIA, MIGUEL ANGEL

Coordinación de los grupos: **GRUPO 1, PCEO PROF+MATEMÁTICAS**

Categoría
CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

Área
GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA

Departamento
MATEMÁTICAS

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica
majava@um.es <http://webs.um.es/majava/> Tutoría electrónica: Sí

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Miércoles	16:00-17:00	868883586, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.034 (DESPACHO PROF. MIGUEL ÁNGEL JAVALOYES VICTORIA 0.04)

Observaciones:
Despacho 0.04 de la Facultad de Matemáticas. Solicitar previamente por mensaje al Aula Virtual

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Martes	12:00-13:00	868883586, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.034 (DESPACHO PROF. MIGUEL ÁNGEL JAVALOYES VICTORIA 0.04)

Observaciones:
Despacho 0.04 de la Facultad de Matemáticas. Solicitar previamente por mensaje al Aula Virtual

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Jueves	10:00-11:00	868883586, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.034 (DESPACHO PROF. MIGUEL ÁNGEL JAVALOYES VICTORIA 0.04)

Observaciones:
Despacho 0.04 de la Facultad de Matemáticas. Solicitar previamente por mensaje al Aula Virtual

2. Presentación

La teoría de subvariedades generaliza una pregunta geométrica fundamental: ¿cómo se relaciona la forma de un objeto con el espacio que lo contiene? Este campo extiende el estudio clásico de curvas y superficies en el espacio euclídeo al marco abstracto y potente de las variedades diferenciables.

En este curso, abordaremos esta pregunta en el contexto de la geometría semiriemanniana, un marco esencial no solo en matemáticas puras, sino también en áreas de la física teórica como la relatividad general. El objetivo es desentrañar la conexión entre la geometría propia de una subvariedad (su curvatura intrínseca, por ejemplo) y las propiedades que hereda por su inmersión en la variedad ambiente donde vive.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1. Incompatibilidades

No constan

3.2. Requisitos

No constan

3.3. Recomendaciones

Es recomendable haber cursado una asignatura de geometría riemanniana.

4. Competencias

4.1. Competencias básicas

- CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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
- CB9: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

4.2. Competencias de la titulación

- CG1: Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.
- CG3: Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.
- CG4: Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces /BOE (a)).
- CG5: Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).
- CG6: Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))
- CG7: Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces /BOE (d))
- CG8: Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.
- CE1: Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.
- CE2: Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.
- CE3: Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.
- CE4: Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.
- CE5: Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.
- CE6: Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.
- CE7: Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.

4.3. Competencias transversales y de materia

- Conocer las propiedades básicas de las subvariedades de los espacios euclídeos, siendo capaces de profundizar en dicho campo como punto de partida para abordar posibles futuros trabajos de investigación
- Conocer los resultados fundamentales de la teoría de subvariedades semi-riemannianas, sus aplicaciones y generalizaciones, y adquirir las habilidades necesarias que permitan introducirse en un futuro trabajo de investigación

5. Contenidos

5.1. Teoría

Tema 1: Variedades semiriemannianas

Introducción y breve repaso de la geometría semiriemanniana. Inmersiones y sumersiones.

Tema 2: Subvariedades semiriemannianas

Vectores tangentes y normales. La segunda forma fundamental. Hipersuperficies. Comparando las curvaturas de la subvariedad y de la variedad ambiente. La curvatura media. Subvariedades totalmente geodésicas y minimales. Hipercuádricas. Hipersuperficies totalmente umbilicales.

Tema 3: Las ecuaciones fundamentales

Ecuaciones de Gauss, Ricci y Codazzi. Las ecuaciones fundamentales de una sumersión.

5.2. Prácticas

No constan

6. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
AF7: AF7: Clases Teórico/prácticas: Actividades formativas que mezclan las actividades AF1, AF2 y AF3.		24.0	100.0
AF9: AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.		51.0	0.0
	Totales	75,00	

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/matematica-avanzada/2025-26#horarios>

8. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE1	SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	<ul style="list-style-type: none">AsistenciaUso correcto del lenguaje matemáticoClaridad, coherencia y orden de los razonamientos	50.0

- Conocimiento y manejo de los diferentes conceptos y resultados matemáticos utilizados
- La correcta interrelación de dichos conceptos y resultados
- La correcta resolución

SE2	SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Asistencia ■ Uso correcto del lenguaje matemático ■ Claridad, coherencia y orden de los razonamientos ■ Conocimiento y manejo de los diferentes conceptos y resultados matemáticos utilizados ■ La correcta interrelación de dichos conceptos y resultados ■ La correcta resolución 	50.0
SE3	SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	<p>Este método de evaluación solo se utilizará de forma excepcional a petición del alumno y consistirá en un examen con preguntas teóricas y prácticas sobre el contenido de la asignatura</p> <p>Para su valoración se tendrá en cuenta el uso correcto del lenguaje matemático y la claridad, coherencia y orden en los razonamientos, así como la correcta resolución de los problemas propuestos</p>	0.0

9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/matematica-avanzada/2025-26#exámenes>

10. Resultados del Aprendizaje

10.1. Demostrar e interpretar los resultados fundamentales estudiados en el curso sobre geometría de subvariedades.

10.2. Aplicar las técnicas y resultados teóricos a la resolución de problemas específicos del área, justificando los pasos seguidos.

10.3. Analizar la estructura geométrica de ejemplos concretos de subvariedades utilizando las herramientas conceptuales de la asignatura.

10.4. Abordar problemas de iniciación a la investigación en el campo, identificando las herramientas teóricas que podrían ser pertinentes para su estudio.

11. Bibliografía

Bibliografía básica

- [B. O'Neill, Semi-Riemannian geometry: with applications to relativity. Academic Press, New York, 1983.](#)
- [B. Y. Chen, Geometry of Submanifolds. Marcel Dekker, Inc., New York, 1973.](#)
- [M. Dajczer, Submanifolds and isometric immersions. Publish or Perish, Houston, Texas, 1990.](#)

Bibliografía complementaria

- [M. Dajczer y R. Tojeiro, Submanifold Theory, Universitext, 2019.](#)

12. Observaciones

1 Modalidades de impartición

La asignatura puede cursarse en dos modalidades: presencial y semipresencial.

Modalidad semipresencial: Se proporcionará el material necesario para poder preparar la asignatura de forma parcialmente autónoma, con asistencia del profesorado mediante tutorías presenciales o a distancia.

2 Evaluación en convocatorias extraordinarias

Los criterios y el sistema de evaluación serán los mismos en todas las convocatorias oficiales (ordinaria y extraordinarias).

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".

