



Asignatura: Curso avanzado de geometría
Código: 30072
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Matemáticas y aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 8

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Curso avanzado de Geometría / [Advanced topics in geometry](#)

1.1. Código / **Course number**

30072

1.2. Materia / **Content area**

Curso Avanzado de Geometría / [Advanced topics in geometry](#)

1.3. Tipo / **Course type**

Formación optativa / [Elective subject](#)

1.4. Nivel / **Course level**

Máster M2 / [Master M2](#)

1.5. Curso / **Year**

2012/2013

1.6. Semestre / **Semester**

Segundo / [Second \(Spring semester\)](#)

1.7. Número de créditos / **Credit allotment**

8 créditos ECTS / [8 ECTS credits](#)

1.8. Requisitos previos / **Prerequisites**

- Conocimientos a nivel de Licenciatura/Grado sobre geometría diferencial, topología algebraica y ecuaciones en derivadas parciales.
- Imprescindible: Geometría Diferencial del Máster de la UAM. Familiaridad con el cálculo tensorial.

- [Basic knowledge of differential geometry, algebraic topology and PDE's at an undergraduate degree level.](#)



Asignatura: Curso avanzado de geometría
Código: 30072
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Matemáticas y aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 8

- The student must have taken the introductory class to differential geometry offered in the first semester of the Master program, and be familiar with tensor computations.

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

Es obligatoria la asistencia a un mínimo del 80% de las horas de clase presenciales.

Attendance to a minimum of 80% of the lectures is mandatory.

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docente(s) / **Lecturer(s)** Luis Guijarro Santamaría
Departamento de Matemáticas/ **Department of Mathematics**
Facultad / **Faculty** Facultad de Ciencias /Science School
Despacho - Módulo/ **Office - Module** Despacho 605, Modulo 17 / Room 605, module 17.
Teléfono / **Phone**: +34 91 4974627
Correo electrónico/**Email**: luis.guijarro@uam.es
Página web/**Website**: <http://www.uam.es/luis.guijarro>
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: Cita previa / by appointment, but walk-ins would be attended.

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

The main purpose of the course is to present the Ricci flow to students and show how it can be useful to obtain results in global Riemannian geometry. As of today, the ultimate geometric goals of the course are to show how Ricci flow provides proofs of the uniformization theorem for closed surfaces, and for the classification of 3-dimensional manifolds with positive Ricci curvature. If time allows, the class could proceed to study the formation of singularities along the flow. Needless to say, there could be some fluctuations in the final content of the class.

1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

The program is still at an undeveloped state and can (will) suffer changes during the summer. At the present, the main blocks of the class will be:

0. A quick review of Riemannian geometry.
1. Introduction to global Riemannian geometry.



Asignatura: Curso avanzado de geometría
Código: 30072
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Matemáticas y aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 8

2. Ricci flow: an introduction.
3. Special solutions and solitons.
4. Evolution equations.
5. Maximum principles.
6. Existence and uniqueness.
7. Ricci flow as a gradient flow.
8. Three-manifolds of positive Ricci curvature.
9. Random topics on Ricci flow (depending on time)

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

- 1. Andrews, B. y Hopper, C. The Ricci Flow in Riemannian Geometry. Lecture notes in mathematics, vol. 2011. Springer Verlag (2011).
- 2. Brendle, S. Ricci Flow and the Sphere Theorem, Graduate Studies in Mathematics, 111. American Mathematical Society (2010).
- 3. Cao, H.D., Chow, B., Chu, S.C. y Yau, S.T. (Eds) Collected Papers on Ricci Flow. Series in Geometry and Topology, 37. International Press, Somerville, MA, 2003.
- 4. Chow, Bennett; Knopf, Dan The Ricci flow: an introduction. Mathematical Surveys and Monographs, 110. American Mathematical Society, Providence, RI, 2004.
- 5. Chow, B., Lu, P. y Ni, L. Hamilton's Ricci Flow, Graduate Studies in Mathematics, 77. American Mathematical Society, Providence, RI; Science Press, New York, 2006.
- 6. Chow, B. et al. The Ricci flow: techniques and applications. Part I. Geometric aspects. Mathematical Surveys and Monographs, 135. American Mathematical Society, Providence, RI, 2007.
- 7. Müller, R. Differential Harnack inequalities and the Ricci flow. EMS Series of Lectures in Mathematics. European Mathematical Society (EMS), Zürich, 2006.
- 8. Tao, T., 285G, Lectures on the Poincare conjecture, available at the blog What's new, <http://terrytao.wordpress.com/2008/03/28/285g-lecture-1-ricci-flow/> y posteriores.
- 9. Topping, Peter Lectures on the Ricci flow. London Mathematical Society Lecture Note Series, 325. Cambridge University Press, Cambridge, 2006.
- 10. MSRI material of the Clay Mathematics Institute 2005 Summer School in Ricci Flow, 3-Manifolds And Geometry, lectures and videos available in the <http://www.msri.org/web/msri/scientific/show/-/event/Wm367> address



Asignatura: Curso avanzado de geometría
Código: 30072
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Matemáticas y aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 8

2. Métodos docentes / Teaching methodology

Clases presenciales, resolución de problemas y lecturas dirigidas.
Lectures, problem work sessions and reading assignments.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	
Presencial	Clases teóricas	50h (25%)	66h (33%)
	Tutorías, seminarios y trabajos	14h (7%)	
	Presentación de los trabajos finales	2h (1%)	
No presencial	Elaboración de problemas	40h(20%)	134h (67%)
	Estudio semanal	88h(44%)	
	Preparación del trabajo final	6h (3%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 8 ECTS		200 h	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Convocatoria ordinaria / Ordinary evaluation:

Entrega y exposición oral de ejercicios. Elaboración y presentación oral de un trabajo sobre un tema relacionado con la asignatura.

Examen final (elaboración y presentación oral de un trabajo): 60%

Entrega de ejercicios: 30%

Seminarios y trabajos: 10%

Problems will be assigned during the course and students will turn in solutions that will also be presented in public. Completion of a written assignment on some topic related to the class that will also be presented in a public lecture.



Asignatura: Curso avanzado de geometría
Código: 30072
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Matemáticas y aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 8

Final exam (write and present in public your assigned topic): 60%
Exercises: 30%
Coursework: 10%

Convocatoria extraordinaria / Extraordinary evaluation:

Examen final: 100%
Final exam: 100%

5. **Cronograma* / Course calendar**

Seman a Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Temas 1,2	13	27
2-3	Tema 3	4	9
4-6	Temas 3,4	13	27
7	Tema 5	4	9
8-13	Temas 6,7,8	26	52
14	Exposición de trabajos	6	10

*Este cronograma tiene carácter orientativo.