



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Matemáticas (curso 2022-2023)

*Responsable de tutorización:* Rafael Ortega Ríos

*Departamento:* Matemática Aplicada

*Correo electrónico:* rortega@ugr.es

*Responsable de cotutorización:*

*Departamento:*

*Correo electrónico:*

*(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un estudiante)*

*Estudiante que propone el trabajo:* Paula Oliva Fernández

*Título del trabajo:* Construcción de esferas salvajes

*Tipología del trabajo (marcar una o varias de las siguientes casillas):*

xx  Complementario de profundización

Divulgación de las Matemáticas

Docencia e innovación

Herramientas informáticas

Iniciación a la investigación

*Materias del grado relacionadas con el trabajo:* Topología, Análisis

*Descripción y resumen de contenidos:* Existen conjuntos dentro del espacio tridimensional que son homeomorfos a la esfera y para los que el complemento no es homeomorfo al complemento de la esfera. Esta patología no tiene un análogo en el plano, pues todo homeomorfismo entre una curva de Jordan plana y la circunferencia se extiende a un homeomorfismo del plano completo. El objetivo del trabajo es entender en detalle la construcción de la esfera de Antoine, el primer ejemplo de este tipo que se encontró. En el proceso será necesario estudiar algunas propiedades finas un famoso conjunto de Cantor inmerso en el espacio.

*Actividades a desarrollar:*

1. Estudio en profundidad de dos capítulos del libro de Moise
2. Descripción gráfica, paso a paso, de la construcción
3. Redacción personal y con todo detalle de las pruebas
4. Si hay tiempo, lectura del artículo original de Antoine y construcción intuitiva de otras esferas salvajes

### *Objetivos matemáticos planteados*

Conjuntos de Cantor: ejemplos y equivalencia

Propiedades de los conjuntos de Cantor inmersos en el plano

El conjunto de Antoine: un Cantoriano con una propiedad mágica

La esfera de Antoine

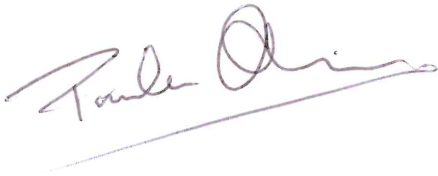
*Bibliografía para el desarrollo matemático de la propuesta:*

E.E. Moise, Geometric topology in dimensions 2 and 3, Graduate texts in mathematics, Springer 1977

D. Rolfsen, Knots and links, AMS Chelsea Pub. 2003

*Otras referencias (si procede):*

L. Antoine. Sur l'homomorphie de figures et de leurs voisinages. J. Math. Pures Appl., 86:221–325, 1921.



Firma del estudiante  
(solo para trabajos propuestos por alumnos)



Firma del responsable de tutorización  
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

Firma del responsable de cotutorización  
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

En, Granada, a 9 de Noviembre de 2021