



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Causalidad en espaciotiempos

**Descripción general** (resumen y metodología):

- Relaciones de causalidad
- Condiciones de causalidad
- Separación temporal
- Conjuntos acronales
- Hipersuperficies de Cauchy. Espaciotiempos globalmente hiperbólicos
- Existencia de singularidades

**Tipología:** Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

**Objetivos planteados:**

- Entender los conceptos de futuro y pasado (cronológicos y causales) de un suceso
- Conocer las más importantes condiciones de causalidad y su estratificación
- Definición y propiedades fundamentales de la separación temporal
- Subconjuntos acronales e hipersuperficies topológicas
- Hipersuperficies de Cauchy. Espaciotiempo globalmente hiperbólicos.
- Aplicación a la existencia de singularidades en espaciotiempos

**Bibliografía básica:**

- [1] J.K. Beem, P.E. Ehrlich and K.L. Easley, Global Lorentzian Geometry (second edition), Pure and Appl. Math. **202**, Marcel Dekker, New York, 1996.
- [2] A. Bernal and M. Sánchez, On smooth Cauchy hypersurfaces and Geroch's splitting theorem, Commun. Math. Phys. **243** (2003), 461-470.
- [3] J. Natário, An introduction to Mathematical Relativity, Latin Amer. Math. Ser. UFSCar subseries, Springer, 2021.
- [4] B. O'Neill, Semi-Riemannian Geometry with Applications to Relativity, Academic Press, New York, 1983.

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Curvas y Superficies, Topología II, Variedades Diferenciables.

**Plazas:** 1

## 2. DATOS DEL TUTOR/A:

**Nombre y apellidos:** ALFONSO ROMERO SARABIA

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA

**Correo electrónico:** aromero@ugr.es

**3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Ámbito de conocimiento/Departamento:**

**Correo electrónico:**

**4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:** Manuel Páez Félix

**Correo electrónico:** manelpaez@correo.ugr.es