



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Espaciotiempos de Robertson-Walker Generalizados

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

### Descripción:

En Relatividad General, los espaciotiempos de Friedman-Lemaitre-Robertson-Walker, FLRW, son los modelos cosmológicos básicos del Universo en su conjunto, que se construyen a partir de suposiciones globales sobre la estructura del espaciotiempo (modelos de Robertson-Walker Generalizados, GRW) y simplificaciones en su modelización local, suponiéndose que se comportan como fluidos perfectos. Sin embargo, muchas de sus propiedades globales, notablemente entre ellas la existencia del Big Bang, son casi independientes de estas propiedades locales, ya que dependen solamente de suposiciones débiles sobre el tensor impulso-energía.

En el presente TFG se estudiará la geometría de los espaciotiempos GRW, con especial atención a sus geodésicas y curvatura, y se discutirá su aplicabilidad como modelos cosmológicos.

### Metodología:

1. El estudiante se pondrá en contacto a la mayor brevedad con el profesor para planificar el TFG, teniendo en cuenta su formación en Geometría Diferencial.
2. El estudiante asistirá semanalmente a tutoría con el profesor para el seguimiento del trabajo.
3. El trabajo se presentará usando un procesador de textos matemáticos (Latex o alguna de sus variantes).

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

### Objetivos planteados:

1. Construir los modelos GRW a partir de suposiciones físicas y geométricas.
2. Estudiar el comportamiento de sus geodésicas y tensor de Einstein.
3. Discutir las implicaciones de hipótesis físicas y matemáticas (condición de convergencia temporal, expansión acelerada del Universo) en su geometría.

### Bibliografía básica:

- 1.- O'Neill, Barrett: Semi-Riemannian geometry. With applications to relativity. Pure and Applied Mathematics, 103. Academic Press, Inc., New York (1983).
- 2.- M. Sánchez Caja, J.L. Flores Dorado, Introducción a la Geometría Diferencial de Variedades, Editorial Académica Española / LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken (Alemania).
- 3.- Wald, Robert M: General relativity. University of Chicago Press, Chicago, IL (1984).

### Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

**Plazas:** 1

## 2. DATOS DEL TUTOR/A:

**Nombre y apellidos:** MIGUEL ORTEGA TITOS

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

**Correo electrónico:** miortega@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:**

**Correo electrónico:**