



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Superficies espaciales del espacio de Lorentz-Minkowski

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

En este trabajo, se pretende realizar un estudio de las propiedades básicas de las superficies en el espacio de Lorentz-Minkowski tridimensional, que no es más que la variedad diferenciable  $R^3$  junto con la métrica de Lorentz usual llana. Como el tema es muy amplio, y a veces realmente anti-intuitivo, nos ceñiremos a las propiedades más sencillas, y solamente en el caso de las superficies espaciales.

Las actividades a realizar consistirán en la consulta de bibliografía, recopilación y ordenación de los resultados, explicitando las demostraciones. Se elaborará una memoria detallada en LaTeX.

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

**Objetivos planteados:**

1. Repaso de métricas de Lorentz en un espacio vectorial. Vectores espaciales, temporales y luminosos.
2. El espacio de Lorentz-Minkowski tridimensional  $L^3$ .
4. Superficies espaciales de  $L^3$ .
5. Primera forma fundamental. Fórmulas para parametrizaciones.
6. Aplicación de Gauss. Segunda forma fundamental. Fórmulas para parametrizaciones.
7. Curvatura media y curvatura de Gauss. Fórmulas para parametrizaciones.
8. Inexistencia de superficies espaciales compactas.

**Bibliografía básica:**

- [1] M.P. Do Carmo and J. Sabina. Geometría Diferencial de curvas y superficies ([2a reimp.]). Alianza Editorial, 1994.
- [2] M.A. Javaloyes and M. Sánchez. An introduction to Lorentzian geometry and its applications : XVI Escola de Geometria Diferencial Universidade de Sao Paulo. RiMa, Sao Carlos, 12-16 julio 2010.
- [3] R. López. Differential geometry of curves and surface in Lorentz-Minkowski space. International Electronic Journal of Geometry, 7(1):44-107, 2014.
- [4] S. Montiel and A. Ros. Curves and surfaces. American Mathematical Society, Real Sociedad Matemática Española, Providence, R.I. Madrid, España, 2009.
- [5] B. O'Neill. Semi-Riemannian geometry : with applications to relativity. Academic Press, New York, 1983.

**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:**