



### 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Espacios llanos de dimensión 3

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

El objetivo es presentar y clasificar los distintos tipos de espacios llanos, compactos y orientables de dimensión 3.

El ejemplo básico es el 3-toro llano, que se obtiene haciendo cocientes del espacio euclideo por un retículo formado por traslaciones siguiendo tres direcciones independientes.

El resto de los espacios dependen del comportamiento conjunto de las traslaciones y de los movimientos helicoidales. A partir del grupo de los movimientos del espacio euclideo y utilizando rudimentos de la teoría de recubridores clasificamos sus subgrupos discretos y sin puntos fijos que contengan un retículo de traslaciones.

A partir de aquí obtenemos los espacios llanos. Estudiaremos algunas de las primeras propiedades de estos espacios: grupos de simetría, rectas y planos cerrados, diámetro, volumen, empaquetamientos esferas y otras.

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

**Objetivos planteados:**

Partiendo del estudio de las isometrías del espacio del espacio euclídeo 3-dimensional realizado a lo largo del grado en Matemáticas se pretende presentar y clasificar los espacios llanos como cocientes del espacio usual.

Se hará un estudio completo del caso orientable y un estudio no tan sistemático para el caso no orientable

Esta cuestión está relacionada distintas asignaturas del departamento: Geometría 1, Geometría 2, Geometría 3 y Geometría diferencial.

**Bibliografía básica:**

M. Berger, Geometry 1, Springer

J.H. Conway and J. P. Rossetti, Describing the Platycosms, 2003

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Repasar los apuntes de Geometría 1, 2 y 3.

**Plazas:** 1

### 2. DATOS DEL TUTOR/A:

**Nombre y apellidos:** ANTONIO ROS MULERO

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

**Correo electrónico:** aros@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:**

**Centro de convenio Externo:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**