



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	Ignacio Sánchez Rodríguez
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Geometría y Topología Geometría y Topología
<b>Cotutor/a:</b>	
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	

<b>Título del Trabajo:</b>	Estructuras geométricas del plano, del espacio y del espaciotiempo clasificadas por subgrupos de Lie del grupo lineal general.
----------------------------	--

<b>Tipología del Trabajo:</b> (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	( Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto	
		3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

### Breve descripción del trabajo:

Las estructuras geométricas básicas del plano, el espacio y el espaciotiempo que permiten medir ciertas características de los objetos en el espacio y en el tiempo, como los volúmenes, los ángulos, las distancias, las velocidades u otras, pueden clasificarse atendiendo al conjunto de simetrías de cada estructura. Las simetrías propias de cada estructura son las transformaciones del espacio que conservan la medición de dichas características. Las diferentes clases de simetrías, correspondientes a los diferentes tipos de estructuras geométricas, se corresponden con ciertos subgrupos de Lie del grupo lineal general,  $GL(n, R)$ , lo cual permite su estudio y clasificación.

### Objetivos planteados:

Estudio exhaustivo de los subgrupos de Lie del grupo lineal general en dimensión 2.  
Interpretación de las estructuras geométricas que cada subgrupo define en el plano afín.  
Estudio de los subgrupos del grupo lineal general en dimensión 3 que conducen a estructuras geométricas relevantes.  
Estudio de los subgrupos del grupo lineal general en dimensión 4 que son importantes para describir las estructuras geométricas básicas del espaciotiempo de la relatividad especial.

### Metodología:

Una fase inicial dirigida estrechamente por el tutor hasta que el/la alumno/a alcance a enunciar los problemas que se pretenden resolver.  
Una segunda fase que consista en la elaboración de una base bibliográfica para el estudio que se propone abarcando los aspectos matemáticos, geométricos y físicos.  
Una tercera fase que consiste en la organización y el desarrollo de los contenidos del trabajo, cuidando

Campus Fuentenueva  
Avda. Fuentenueva s/n  
18071 Granada  
Tfno. +34-958242902  
fisicas@ugr.es

Comisión Docente de Físicas  
Facultad de Ciencias

los aspectos de la intuición geométrica, la manipulación algebraica y la aplicación a la física.  
Se usará el programa Latex para presentar la memoria del trabajo.  
Durante el desarrollo del trabajo, el/la alumno/a se reunirá periódicamente con el profesor para comprobar la marcha del trabajo y resolver dificultades.

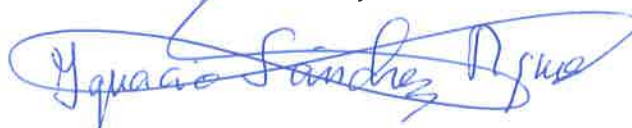
**Bibliografía:**

- S. Sternberg, *Lectures on differential geometry*, Prentice-Hall, Berlin, 1964.  
F. Pasquotto, *Linear G-structures by examples* (pdf: <http://www.few.vu.nl/~pasquott/course16.pdf>)  
A. N. Bernal, M. Sánchez Caja, “Un paseo por las geometrías del espaciotiempo en el centenario de la Relatividad General”, *La Gaceta de la RSME*, vol. 18(n. 3), (2015) 521-542.  
I. Sánchez Rodríguez, *Geometría II*, Godel Impresiones Digitales, Granada, 2014.

**A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG**

Alumno/a propuesto/a:

Granada, 17 de mayo de 2019



Sello del Departamento



Campus Fuentenueva  
Avda. Fuentenueva s/n  
18071 Granada  
Tfno. +34-958242902  
[fisicas@ugr.es](mailto:fisicas@ugr.es)

Comisión Docente de Físicas  
Facultad de Ciencias