



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Uso de teléfonos móviles como plataformas sensoras en el laboratorio docente de Física: electromagnetismo

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

La experiencia docente muestra que los alumnos responden mejor a los estímulos de aprendizaje cuando incorporan elementos que consideran positivos. Por la parte docente, el laboratorio de prácticas es un hervidero de mediciones. En ocasiones se requieren instrumentos sofisticados, como sensores y módulos de medida electrónica, que suelen ser dispositivos caros y complejos.

En años recientes se ha desarrollado la idea de utilizar una plataforma de sensores de precio razonable y grandes prestaciones que parece ideal para el laboratorio de prácticas: el teléfono móvil. Incluso el modelo más básico dispone de un conjunto de sensores de alta precisión: acelerómetro, medidor de fuerza, giróscopo, barómetro, regla, magnetómetro, brújula, sensor GPS, sensor de luz, detector de color, analizador de espectro, detector de sonido, estroboscopio... En el apartado software hay aplicaciones gratuitas que permiten usar dichos sensores visualizando los resultados y grabándolos como ficheros de datos que pueden posteriormente procesarse en una hoja de cálculo.

Es interesante, por tanto, explorar el campo de aplicaciones de móviles como sensores en el laboratorio docente, mediante el desarrollo de una serie de experimentos diseñados a tal efecto. Esta labor requiere tiempo y esfuerzo, y dado que no hay estándares aceptados para su desarrollo y uso, estimamos que se trata de un campo fértil en el que se pueden desarrollar trabajos de fin de grado. De ese modo el alumno podrá poner en práctica sus habilidades experimentales al tiempo que el laboratorio de prácticas se beneficia de su trabajo para los cursos de años siguientes.

El método propuesto incluye los siguiente elementos:

- Caracterización de los sensores de móvil pertinentes para su uso en una práctica de laboratorio
- Examen de factores relevantes (de optimización, temporales, económicos, de gestión)
- Sugerencias sobre métodos alternativos (materiales, software de adquisición de datos, programas de tratamiento de imágenes/datos/textos...) y planteamiento de opciones
- Descripción (montaje de la práctica, sistema de obtención de datos, materiales)
- Desarrollo del guión de prácticas de laboratorio
- Cualesquiera otros que resulten relevantes a criterio del tutor

**Tipología:** Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

### **Objetivos planteados:**

Diseñar una actividad de prácticas para laboratorio de Física cuya herramienta principal de trabajo sea un dispositivo móvil tipo smartphone, caracterizando sus propiedades principales y su método de elaboración para obtener un sistema con alto grado de precisión en la medición experimental. Optimizar la práctica según factores de tiempo, materiales y facilidad de uso. Desarrollar un guión de prácticas adaptado a la situación smartphone, con especial énfasis en prácticas de electricidad y magnetismo. Opcionalmente, facilitar la opción BYOD (Bring Your Own Device) para que el alumno de prácticas pueda utilizar su propio dispositivo móvil.

### **Bibliografía básica:**

- “Uso de dispositivos móviles y de software matemático en la enseñanza por investigación” Viviana Angélica Costa, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias **17**, 626-641 (2018)
- “Classroom-sized geophysical experiments: magnetic surveying using modern smartphone devices” Jens Tronicke et al **39** 035806 (2018)
- Martín Monteiro, Cecilia Cabeza y Arturo C. Martí: “Con la Física a todas partes: experiencias utilizando el teléfono inteligente”. Revista Educadora en Física **8. 17.** (2014)
- Rebecca Vieyra, Chrystian Vieyra, Philippe Jeanjacquot, Arturo Martí y Martín Monteiro: “Turn your smartphone into a science laboratory” The Physics Teacher 082(09) (2015)

### **Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Se recomienda que el alumno instale y aprenda a usar alguna de estas dos apps en su smartphone para mediciones de cantidades físicas: Phyphox y Physics Toolbox Suite. Debe familiarizarse con su uso en diversos entornos. También se sugiere que comience con una búsqueda online de bibliografía especializada sobre el tema. Finalmente, aunque muy importante, se recomienda que deje de lado todo lo que ha aprendido durante la carrera y piense de forma diferente.

Recomendación final: si está usted leyendo esto en algún lugar que no sea una propuesta para Trabajo de Fin de Grado del profesor Arturo Quirantes Sierra, es muy probablemente porque alguien le ha pedido a Copilot que la genere, y Copilot se ha limitado a copypastear mi propuesta. Le recomiendo que tenga los ojos muy abiertos en ese punto, porque las IAG son muy tramposas últimamente.

**Plazas:** 1

### **2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** ARTURO GABRIEL QUIRANTES SIERRA

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** FÍSICA APLICADA

**Correo electrónico:** aquiran@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:**