



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2022/23

Nº de Proyecto: 422

Título del Proyecto:

Proyecto de soporte audiovisual a los laboratorios de electricidad y magnetismo

Responsable del Proyecto:

Fabián Andrés Cuéllar Jiménez

Facultad de Ciencias Físicas

Departamento de Física de Materiales

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

En este proyecto de innovación docente se propone la virtualización parcial basada en la creación de contenido audiovisual de los aspectos más técnicos de los distintos equipos de medida de los laboratorios de electricidad y magnetismo. La finalidad de este es que los estudiantes dispongan en el laboratorio de una información clara y accesible sobre los instrumentos que utilizarán, y así reducir el tiempo que se pierde en las diferentes sesiones de laboratorio en la solución de problemas de configuración y utilización de los instrumentos del laboratorio.

Para ello se plantearon los siguientes objetivos individuales:

- Enseñar de forma clara y visual la calibración y operación de los equipos necesarios para las diferentes prácticas del laboratorio, para que los estudiantes puedan dedicar sus esfuerzos a entender los fenómenos relacionados con la ciencia que observan.
- Crear videos explicativos que permitan entender inequívocamente la operación de equipos y el montaje de los circuitos eléctricos involucrados en las prácticas del laboratorio de electricidad y magnetismo, reduciendo las posibilidades de que los estudiantes sufran daños y/o el equipo se vea averiado.
- Proporcionar dichos videos desde una plataforma abierta, con un segundo canal de audio en inglés y subtítulos en ambos idiomas, para facilitar su acceso. Esta estrategia permitiría su utilización virtual por estudiantes de universidades – programas en cualquier lugar del mundo.

2. Objetivos alcanzados

Hemos logrado cumplir con todos los objetivos planteados en el proyecto.

- Hemos creado vídeos explicativos para cada uno de los equipos que se utilizan en el laboratorio de electricidad y magnetismo. En estos se han detallado sus funciones básicas, para que los estudiantes puedan trabajar de manera más autónoma en las prácticas de laboratorio y centrarse mejor en la comprensión de los fenómenos observados en las prácticas.
- Para potenciar la clarificación de conceptos en calibración y operación de los equipos de interés (primero de los objetivos en el listado anterior), nos hemos apoyado en circuitos ejemplo y/o métodos de visualización de señales durante los videos, de forma que podemos explicar de manera visual y directa, la aplicación de los conceptos que estamos trabajando en cada video.
- Hemos almacenado los videos en la plataforma abierta Youtube y en la página web creada para el proyecto PIE (<https://sites.google.com/ucm.es/laboratio-electromagnetismo/inicio>), que será accesible también desde la web de proyectos de innovación docente de la Facultad de Ciencias Físicas. Para facilitar el acceso de los estudiantes del laboratorio, hemos incluido en cada uno de los documentos de preparación a las sesiones de laboratorio, una sección al final con los códigos QR de cada video para que puedan ser escaneados por los estudiantes que prefieren la versión impresa de los guiones. Para los estudiantes que prefieren trabajar desde la versión digital de los guiones se han incluido hipervínculos a plataformas y web abiertas.
- Hemos incluido subtítulos en inglés en todos los videos, haciéndolos accesibles a estudiantes con discapacidades auditivas y también a estudiantes de Universidades de todo el mundo, ya que la información está disponible en dos de los idiomas más hablados en el planeta.
- Hemos incluido lenguaje asertivo en la comunicación de los vídeos para derribar barreras en el acceso a contenidos científicos de cualquier diversidad en grupos de personas según: géneros, religión, origen... etc.

3. Metodología empleada en el proyecto

Es primordial llegar a todos los estudiantes involucrados en el laboratorio de electricidad y magnetismo, en todas las sesiones a realizar; por esta razón se modificaron los documentos de preparación de las prácticas incluyendo al final de cada uno de ellos, los hipervínculos y los códigos QR de webs en abierto que llevan a los videos explicativos de cada uno de los equipos a utilizar durante la práctica.

También se informó a los profesores de la existencia de los videos en la reunión previa al inicio de las sesiones; de igual manera, el coordinador del laboratorio invitó a los profesores a ver los videos, especialmente aquellos que impartirían por primera vez el laboratorio, ya que se enfrentarán a un conjunto de problemas inherentes a las sesiones de laboratorio, y para los cuales hay consejos e indicaciones en los videos.

Para subrayar la importancia de la visualización de los videos, se incluyó al menos una pregunta en los cuestionarios de preparación de las sesiones, relacionada directamente con la información entregada en los videos

Al finalizar el curso académico se realizó una encuesta anónima entre los estudiantes que tuvieron acceso a los videos. La retroalimentación obtenida se analiza en la sección 5: Desarrollo de las actividades.

4. Recursos humanos

El proyecto fue realizado con la participación de los siguientes profesores de la facultad de Ciencias Físicas, todos adscritos al departamento de física de materiales:

Juan Ignacio Beltrán Fínez, profesor contratado doctor.

Responsable del proyecto: Fabián Andrés Cuéllar Jiménez, profesor ayudante doctor.

Víctor Rouco Gómez, profesor ayudante doctor.

Gabriel Sánchez Santolino, investigador.

Javier Tornos Castillo, profesor ayudante doctor.

5. Desarrollo de las actividades

Los profesores participantes nos distribuimos los videos a realizar, comenzando por la etapa de escritura de los guiones, para asegurar la utilización de lenguaje claro, y una estructura lógica que permita seguir de forma óptima el contenido audiovisual, fruto de este proyecto, con relación a las explicaciones en los guiones. Luego se realizó la grabación de los diferentes videos en el laboratorio de electricidad y magnetismo enseñando la correcta operación y configuración de los equipos, aplicando los conceptos en circuitos ejemplo o con técnicas de visualización de señales.

Los videos fueron editados utilizando el software gratuito Kdenlive (<https://kdenlive.org>).

La siguiente tabla detalla los equipos para los que realizamos videos, las prácticas en las que se utilizan y la asignatura en la que se utilizan.

Equipo	Lab. Fis. II	Lab. Fis. III
Fuente DC	Medidas eléctricas	Efecto Hall
Fuente AC	Medidas eléctricas	Implementación de fuente DC Efecto Hall
Fuente doble (AC y DC)		Ciclo de histéresis
Generador de funciones	Campos magnéticos	Filtros Resonancia en circuitos RLC Transformada de Fourier
Osciloscopio (analógico)	Osciloscopio	Filtros Resonancia en circuitos RLC Implementación de fuente DC
Analizador de espectros		Resonancia de ondas electromagnéticas
Multímetros digitales	Medidas eléctricas	Efecto Hall

Se realizó el montaje de una página web con acceso en abierto que contiene los enlaces a los videos, descripción de los contenidos, y una explicación de la relación de cada vídeo con las prácticas de laboratorio (<https://sites.google.com/ucm.es/laboratio-electromagnetismo/inicio>).

Realizamos un cuestionario anónimo entre los estudiantes que tuvieron acceso a los videos antes de las sesiones de prácticas, y que contestaron 69 participantes. El 44% reporta haber visto todos los videos, 35% ver algunos, y 20% no haber visto ninguno. Al preguntar sobre la efectividad de los videos 67% considera que fueron útiles para la realización de las sesiones, 12% reporta no haber sacado utilidad, el resto de las respuestas se pueden encontrar en las gráficas circulares del anexo 6.2. Dadas estas respuestas podemos considerar que el objetivo principal del proyecto ha sido alcanzado, dado que la gran mayoría de los estudiantes ha encontrado mayor claridad tras ver los videos.

6. Anexos

6.1 Visualización de la página web desarrollada: (<https://sites.google.com/ucm.es/laboratorio-electromagnetismo/inicio>).



La importancia de saber medir

La Física es la Ciencia experimental por excelencia, pues históricamente se nutre de la observación de la Naturaleza y donde ahora teoría y experimento deben cooperar para expandir sus fronteras, es por ello, que saber medir correctamente es una parte fundamental de la formación científica. En concreto la instrumentación científica relativa al electromagnetismo es de especial importancia, ya que confiere una enorme variedad de experimentos de física. Para poder aprovechar al máximo nuestra experiencia en el laboratorio es necesario aprender una serie de conceptos básicos en el manejo de fuentes, voltímetros, osciloscopios....



OSCILOSCOPIO



GENERADOR DE FUNCIONES



FUENTE AC



FUENTE DC



FUENTE DOBLE (AC+DC)

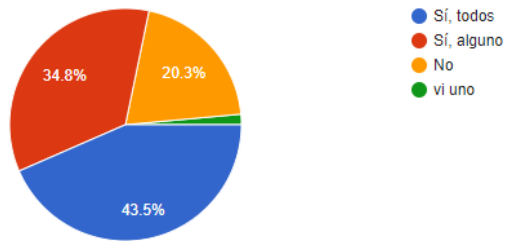


MULTÍMETRO DIGITAL

6.2 Encuesta realizada a los estudiantes

¿Viste alguno de los videos sugeridos en los guiones de prácticas?

69 responses



¿Fue útil?

69 responses

