



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2021/2022

Proyecto nº 324

Contribuciones a la difusión de salidas profesionales de
físicose ingenieros en el área de Electromagnetismo

Responsable del proyecto: Jose Miguel Miranda Pantoja

Facultad de Física

Departamento de Estructura de la Materia

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

Tal y como se indica en la memoria de solicitud, en este proyecto se propusieron dos objetivos:

- Reforzar el conocimiento de los alumnos sobre salidas profesionales en el área de Electromagnetismo.
- Reforzar su formación complementando sus conocimientos teóricos con otros prácticos en los que se utilizará instrumentación moderna y avanzada.

2. Objetivos alcanzados

Los objetivos planteados se han cumplido satisfactoriamente. Siguiendo lo indicado, hemos abordado el proyecto proponiendo una ampliación del canal YouTube que ya tiene nuestro grupo UCM-ELEC en marcha, en donde hemos creado dos playlists (salidas profesionales y equipamiento).

Creemos que estos resultados reforzarán la imagen de la Universidad Complutense y de los grados de Física e Ingeniería Electrónica ante nuestros alumnos. Por otra parte, al término de este proyecto algunos de los participantes hemos continuado produciendo videos similares y ampliando el canal.

Algunos de los videos sobre salidas biomédicas han servido para actualizar los contenidos de las materias impartidas en la asignatura Física Biológica del máster de Física Biomédica, más concretamente:

- Dielectroforesis y Electrorotación
- Aceleradores lineales para microscopía
- Aceleradores lineales para radioterapia
- Bioimpedancia
- Diatermia

3. Metodología

El Electromagnetismo es una disciplina que tiene una amplia presencia en muchos sectores científicos e industriales. Los videos sobre aplicaciones profesionales se han centrado en aquellas salidas que se han considerado de mayor impacto actual y con mejores perspectivas de futuro. Para ello se han consultado los artículos científicos más recientes publicados en Web of Science, así como informes monográficos de aplicaciones específicas sobre sondeos de empresas especializadas en hacer estudios de mercado (manipulación celular, microscopía, bioimpedancia, mapas de radiación en comunicaciones, radar, etc.).

La elaboración de los videos utilizó como base el software de Microsoft Power Point. Los videos se desarrollaron en un formato estándar y dada la temática elegida se optó por realizar las grabaciones diapositiva a diapositiva, gracias a lo cual se ha simplificado al máximo la futura actualización de los contenidos con las novedades que surjan los próximos años.

Las grabaciones de montajes y prácticas de demostración se han realizado con una cámara de alta resolución modelo Sony FDR AXP33. Las grabaciones de simulaciones de ordenador y uso de programas se han realizado con el software Active Presenter v. 7 en entorno Windows 11. Este software permitió resaltar el desplazamiento del ratón facilitando así la visualización de las acciones. Se utilizó asimismo para amplificar el nivel de audio en alguno de los videos.

Una vez finalizado el periodo de producción de los videos se inició la carga de los mismos al canal del grupo UCM-ELEC con una periodicidad semanal, siendo accesibles a través de su página web, www.ucm.es/elec. El canal del grupo puede encontrarse en

<https://www.youtube.com/channel/UCn-0FOjOLbuSZq7PkJUmqg>

4. Recursos humanos

Los participantes de este proyecto han sido los siguientes:

Profesores de plantilla

Jose Miguel Miranda

Julio Serna

Personal contratado

Patricia Márquez

Silvia Ronda Peñacoba

Alumna

Paulina Castro

Técnico de Laboratorio

Fernando Herrera Fernández

Todos los participantes han realizado satisfactoriamente las labores que tuvieron a cargo. La distribución de trabajo fue consensuada y cada participante realizó la tarea que tenía asignada. Los profesores de plantilla y el personal contratado se centraron en el desarrollo de las salidas profesionales, JM Miranda en colaboración con la alumna y el apoyo del técnico se ocuparon de la parte de instrumentación.

5. Desarrollo de las actividades

La producción de videos con Active Presenter tuvo una carga de trabajo equivalente similar a la anterior actividad, de unas 50 h-persona, siendo mínimo el tiempo de aprendizaje. Una vez grabados los videos en alta resolución se realizó la integración de los mismos con ayuda del software Power Point. El procedimiento consistió en insertar los videos en diapositivas independientes. El tiempo inicial y final de reproducción de cada video se puede especificar con la herramienta “recortar video” que aparece en el menú reproducción de las herramientas de video, a las cuales se acceden simplemente marcando con el ratón la ventana de video incrustada en la diapositiva. Algunas diapositivas se hicieron con la utilidad de animación de objetos, gracias a lo cual se puede mejorar significativamente la comprensión de las explicaciones.

Una vez construidas todas las diapositivas la fase final consistió en la grabación del audio. Para ello se comenzó redactando en un fichero aparte el guión de cada diapositiva. Posteriormente, utilizando una doble pantalla, se utilizó la opción “Grabar presentación con diapositivas” del menú “Presentación con Diapositivas” de Power Point. Una vez terminada la grabación se generó el archivo de video en mp4 utilizando la opción Archivo->Exportar-> Crear un video. El proceso de grabación del audio resultó ser muy costoso en tiempo, estimándose una carga de trabajo superior a 200 horas-persona.

La fase de depuración y mejora de la calidad también resultó ser muy costosa en tiempo. Se estima que en la producción de cada video se necesitó dedicar un tiempo de depuración equivalente a dos veces el necesario para producir la primera versión.

Las actividades se han desarrollado en general siguiendo el plan establecido, si bien hubo que pedir una prórroga de tres meses para compensar los retrasos producidos en la edición de la memoria y la producción del video relativo a las salidas profesionales del electromagnetismo en el ámbito industrial. La razón fue que la principal responsable de esta parte quedó embarazada durante el curso 2021-2022, y no se pudo cubrir su baja porque esta incidencia coincidió en el tiempo con un viaje inesperado al observatorio del Roque de los Muchachos en la isla de La Palma, el cual hubo que realizar con carácter de emergencia y mantuvo ocupados a los miembros del equipo que pudieron haber suplido la baja de esta investigadora. A pesar de esta incidencia se han podido elaborar todos los videos que estaban previstos.

Los primeros videos que se han cargado han sido los de aplicaciones biomédicas, habida cuenta de que la asignatura Física Biológica del máster de Física Biomédica se imparte en el primer cuatrimestre y se pretendía que estos videos fueran parte del material docente de este curso. La temática del resto de los videos desarrollados en este proyecto está más en línea con otras asignaturas de Electromagnetismo que se imparten en el segundo cuatrimestre: Sistemas Radiantes y Electromagnetismo II de Ingeniería Electrónica y Electromagnetismo II del grado de Física.

Cabe destacar que durante el desarrollo del proyecto una de las participantes, Silvia Ronda Peñacoba, logró superar la altamente selectiva oposición nacional de Radiofísicos hospitalarios con un resultado excepcional, dado que consiguió el número 4 de la lista nacional. La doctora Peñacoba se incorporó al Hospital Universitario de Navarra en julio del presente año y pudo incorporar novedades de gran interés en el video dedicado a los tratamientos del cancer con aceleradores lineales, en donde hizo especial énfasis en la importancia de las guías de onda para este tipo de instrumentación avanzada. Las guías de onda constituyen actualmente una parte importante de la materia impartida en las asignaturas de Electromagnetismo II de los grados de Ingeniería y Física. La doctora Peñacoba impartió asimismo un seminario de este tema a los alumnos del máster de Física Biomédica dos semanas antes de la conclusión de este proyecto.

Se han desarrollado un total de diez videos para este proyecto, que son los siguientes:

1. Dielectroforesis y Electrorrotación
2. Aceleradores lineales para microscopía
3. Aceleradores lineales para radioterapia
4. Bioimpedancia
5. Diatermia
6. Monitorización de la actividad cerebral
7. Compatibilidad Electromagnética
8. Antenas
9. Mapas de radiación no ionizante
10. Radares

Una vez finalizada la producción de los videos éstos se han ido publicando en el canal a razón de un video por semana, lo que ha permitido optimizar el interés de los suscriptores en el

canal. La finalización del proyecto no ha constituido un cese de las actividades del grupo en la producción de videos relacionados con las salidas profesionales del Electromagnetismo, sino que más bien ha marcado un punto de arranque en el que varios miembros del grupo han manifestado su intención de continuar produciendo videos adicionales para ampliar las playlists creadas.

A fecha de entrega de este informe el canal de YouTube de UCM-ELEC ha publicado ya un total de 52 videos y tiene 356 suscriptores. En la Figura 1 se muestra una imagen con las estadísticas de visualización actualizadas.

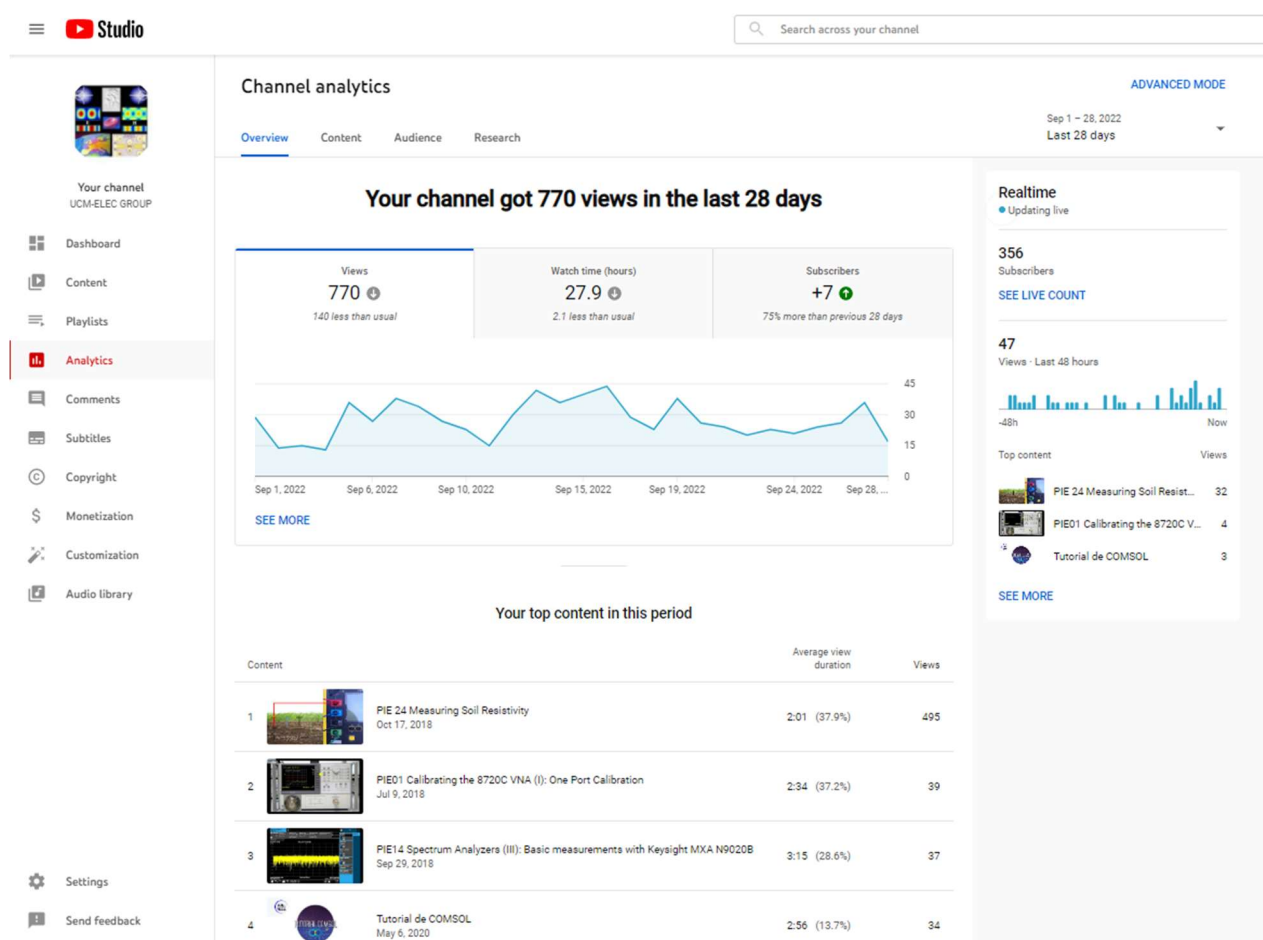


Figura 1. Channel Analytics del canal UCM-ELEC. Revisado al 29 de septiembre de 2022.