



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2020/2021

Nº de Proyecto 74

Las TICs: un instrumento de ayuda en las prácticas de laboratorio

Marco Laurenti

Facultad de Farmacia

Química en Ciencias Farmacéuticas

## **1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto**

En este proyecto nos centraremos en crear una metodología que facilite al alumno su introducción al campo experimental y práctico en el laboratorio mientras se incide particularmente sobre la seguridad y las buenas prácticas en el mismo. Dicha metodología servirá además como refuerzo teórico-práctico, por medio de las TICs, de las secciones prácticas de la asignatura en las que los alumnos muestren más dificultad, tratando de facilitar el entendimiento y aprendizaje de los conceptos abstractos más relevantes y puedan adquirir de manera más eficiente, rápida y dinámica las competencias de las asignaturas. Además, este proyecto se presenta como una oportunidad para la mejora de la formación digital del profesorado que imparte las mismas. Para ello el proyecto perseguirá:

1. Desarrollo de nuevos recursos digitales relacionados con la seguridad en el laboratorio.
2. Desarrollo de nuevos recursos digitales relacionados con los temarios de la asignatura de Física Aplicada a Farmacia para que los estudiantes adquieran las competencias de las distintas asignaturas de manera más autónoma, dinámica y eficiente.
3. Generación de tareas específicas en el Campus Virtual que estimulen la participación y el pensamiento creativo de los estudiantes.
4. Motivación - el alumno adquirirá y compartirá los conocimientos para el enriquecimiento del grupo y su actividad contribuirá en la evaluación final en el apartado de trabajo personal con el 10% de peso de la nota final.
5. Los resultados se expondrán en la página web del departamento como contenido abierto.

## **2. Objetivos alcanzados**

En el proyecto docente se diseñaron un conjunto de metodologías online para asistir en la docencia de las prácticas de laboratorio de la asignatura de Física Aplicada a Farmacia y se puso en conocimiento a todos los profesores de la Unidad Docente y al PAS que colabora en el mismo distintas metodologías docentes innovadoras, así como, herramientas digitales.

En segundo lugar, se confeccionaron y pusieron a disposición de todos en la Unidad Docente una serie de recursos docentes digitales (videos cortos explicativos, material complementario para lectura, aprendizaje de prácticas, manual para el manejo básico de Excel) que ha permitido desarrollar algunas de las metodologías docentes con el objetivo de facilitar la docencia de la asignatura en su parte de prácticas de laboratorio.

Finalmente, se implantaron herramientas en la plataforma Moodle de la UCM (en el Campus Virtual) de cada profesor de la asignatura de Física Aplicada a Farmacia para su utilización en el curso académico 2021/2022.

### **3. Metodología empleada en el proyecto**

El plan de trabajo del proyecto se basa en los siguientes puntos:

- Reedición de la guía docente de la asignatura Física Aplicada a Farmacia (Grado y Doble Grado en Farmacia) donde se incorporen las nuevas implementaciones informáticas.
- Desarrollo de material audiovisual para las buenas prácticas de laboratorio.
- Realización de las prácticas de laboratorio y desarrollo de material audiovisual. Debido al elevado número de prácticas de la asignatura, el equipo se ha focalizado en las prácticas donde, históricamente, se han detectado más dificultades.
- Edición de videos y montaje del material.
- Presentación al resto de los profesores de la Unidad Docente de Química Física y Física Aplicada de los videos desarrollados y aprendizaje del uso por parte de los profesores.
- Preparación de cuestionarios en Moodle para evaluar el aprendizaje.
- Encuestas a los profesores de la Unidad Docente acerca del funcionamiento de los videos, las hojas de cálculo, el impacto obtenido en la comprensión del análisis, desarrollo de la práctica y la ayuda para el desarrollo de las competencias.
- Evaluación de resultados de la implantación de las prácticas de laboratorio online e informe final.

Debido a la diversidad de tareas a realizar en el proyecto y al elevado número de videos se han creado varios equipos de trabajo. Prof. Marco Laurenti y Prof. Diego Mendez-Gonzalez se han encargado del desarrollo de los contenidos relativos a la seguridad en el laboratorio. Prof. Marco Laurenti, Prof. Enrique López Cabarcos, Profa. Marzia Marciello, Dr. Rafael Contreras, Prof. Gonzalo Villaverde, Prof. Marco Filice, y Dña. Visitación Sánchez Sánchez se ocuparon de desarrollar los contenidos audiovisuales para la asignatura de Física Aplicada a Farmacia. Prof. Marco Laurenti y Prof. Jorge Rubio Retama y se ocuparon de desarrollar los contenidos audiovisuales y PDF sobre el manejo de Excel relacionado con el análisis de los datos experimentales. Estos equipos analizaron las mayores problemáticas que encuentran los estudiantes durante las prácticas de laboratorio y los aspectos más importantes de la teoría impartida para poder generar preguntas de autoevaluación, además de una guía para el uso de hojas de cálculo EXCEL. Una vez identificados las problemáticas más relevantes y frecuentes se grabaron diferentes videos explicativos para resolver las dudas y dificultades mostradas por los estudiantes desde un punto de vista práctico y teórico. Como apoyo al desarrollo de los contenidos audiovisuales y a la informatización de los materiales docentes trabajaron el equipo dos miembros del PAS Piedad Yusta San Román y Visitación Sánchez Sánchez, y con dos becarias predoctorales Irene Zabala Gutierrez y Karina Ovejero que ayudaron en la redacción, y grabación de los materiales audiovisuales. Prof. Marco Laurenti se encargó del montaje del material audiovisual utilizando el software iMovie y en la configuración de los documentos Excel. Los materiales desarrollados se han incluido en primer lugar en el Campus Virtual de la asignatura para que los estudiantes tengan acceso a ellos y generen información. Asimismo, para la evaluación de los alumnos sobre los conocimientos adquiridos se evaluarán los estudiantes con un estudio comparativo entre la nota media obtenida por los estudiantes durante la implementación del proyecto y la media obtenida por los estudiantes durante los últimos 3 años anteriores al mismo. Finalmente, este material se subirá a la página web del departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas para que puedan ser accesibles a todos los estudiantes.

#### 4. Recursos humanos:

Marco Laurenti	PDI	<a href="mailto:marclaur@ucm.es">marclaur@ucm.es</a>
Karina Ovejero Paredes	Estudiante Complutense	<a href="mailto:kovejero@ucm.es">kovejero@ucm.es</a>
Irene Zabala Gutierrez	Estudiante Complutense	<a href="mailto:ireneab@ucm.es">ireneab@ucm.es</a>
Visitacion Sanchez Sanchez	PAS	<a href="mailto:visicans@ucm.es">visicans@ucm.es</a>
Piedad Yusta San Roman	PAS	<a href="mailto:pyustasa@ucm.es">pyustasa@ucm.es</a>
Rafael Contreras Caceres	PDI	<a href="mailto:rafcontr@ucm.es">rafcontr@ucm.es</a>
Marco Filice	PDI	<a href="mailto:mfilice@ucm.es">mfilice@ucm.es</a>
Enrique Lopez Cabarcos	PDI	<a href="mailto:cabarcos@ucm.es">cabarcos@ucm.es</a>
Marzia Marciello	PDI	<a href="mailto:marmarci@ucm.es">marmarci@ucm.es</a>
Diego Mendez Gonzalez	PDI	<a href="mailto:digomen@ucm.es">digomen@ucm.es</a>
Jorge Rubio Retama	PDI	<a href="mailto:bjrubio@ucm.es">bjrubio@ucm.es</a>
Gonzalo Villaverde Cantizano	PDI	<a href="mailto:gonvilla@ucm.es">gonvilla@ucm.es</a>

#### 5. Desarrollo de las actividades:

En la primera fase se procedió a la formación del profesorado de la Unidad Docente de Química Física y Física Aplicada en metodologías docentes innovadoras para la virtualización de las practicas de laboratorio y las herramientas que se pueden incorporar al Campus Virtual para su desarrollo. En la segunda fase, los profesores de la asignatura de Física Aplicada a Farmacia implementaron el uso de los videos sobre la práctica de laboratorio, seguridad, y manejo de Excel y se incorporaron a los ordenadores de la Unidad Docente.

En la tercera fase, se incorporaron los recursos didácticos al Campus Virtual y, fundamentalmente, procedió al uso por parte de los alumnos de las asignaturas en sus prácticas de laboratorio y se realizaron los ajustes o correcciones oportunos.

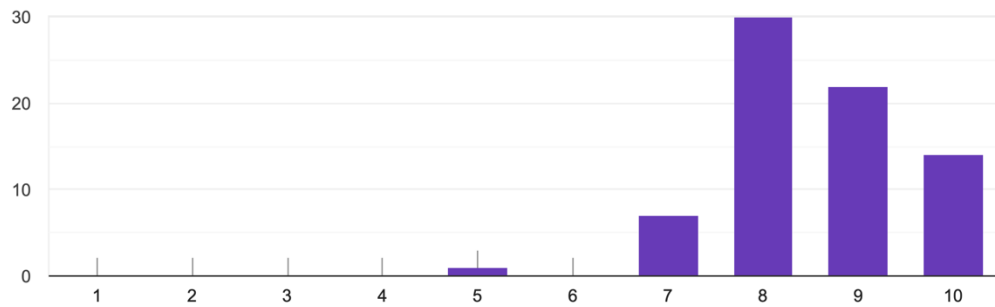
Es importante señalar que en el curso 2020/2021 la parte correspondiente a la docencia práctica ha tenido carácter presencial, por lo que los alumnos han podido utilizar estos recursos creados en el laboratorio de la Unidad Docente en la realización de sus prácticas de laboratorio.

Además, se realizaron las siguientes actividades:

1. Se realizó la reedición de la guía docente de Física Aplicada a Farmacia.
  2. Se confeccionaron esquemas para mejorar el desarrollo de las prácticas de laboratorios.
  3. Grabación de los videos de las practicas de Determinación del calor de reacción neutralización acido-base, y potencia de lentes delgadas convergentes y divergentes (aunque no se ha utilizado durante este año 2021/22).
  4. Se procedió a la edición de videos y montaje del material por parte de Marco Laurenti.
  5. Presentación a los profesores de las prácticas de laboratorio de la Unidad Docente de los videos desarrollados.
  6. Se realizaron las prácticas de laboratorio con la ayuda del material informático y la posterior explicación del profesor a los estudiantes. Puesta a punto de los programas de tratamiento y de representación de datos, hojas de cálculo (Excel) de cada práctica en los ordenadores de la Unidad Docente.
  7. Exposición de los videos a los alumnos y acceso a las encuestas propuestas.
  8. Evaluación de las encuestas y análisis de los resultados.
- A continuación, se muestra la encuesta realizada a los estudiantes y sus resultados.

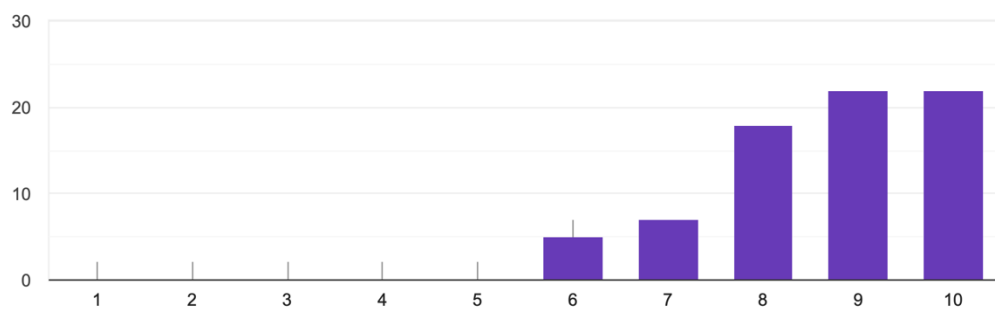
1) La utilidad del material didáctico digital desarrollado en este proyecto de innovación docente para mejorar el grado de comprensión de la práctica.

74 respuestas



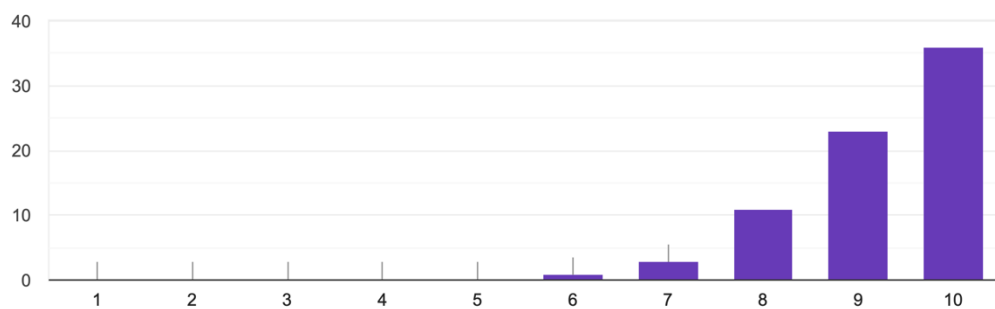
2) La duración del material es la adecuada para su comprensión.

74 respuestas



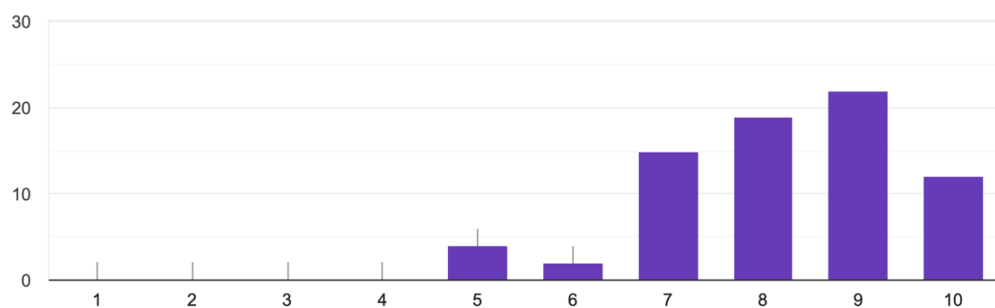
3) El lenguaje utilizado en el material digital es el adecuado para su comprensión.

74 respuestas



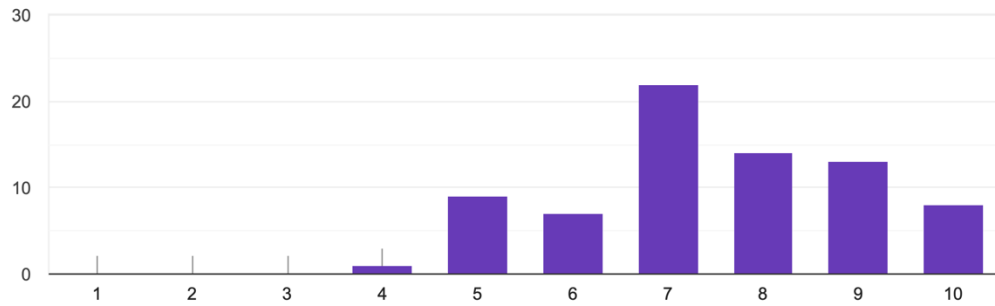
4) Los contenidos del proyecto de innovación docente han ampliado mis conocimientos, habilidades y actitudes.

74 respuestas



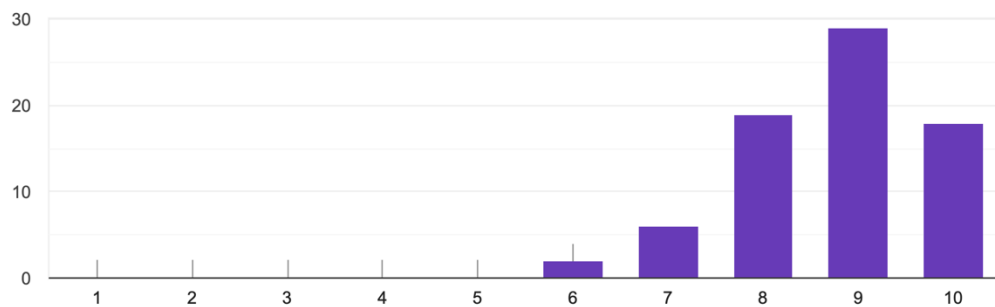
5) La creación de material docente digital consiguió aumentar mi interés por esta asignatura.

74 respuestas



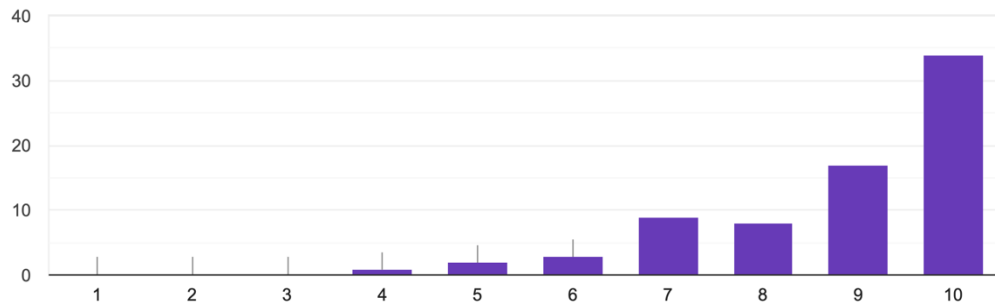
6) El grado de satisfacción con la utilización de las nuevas tecnologías es adecuada.

74 respuestas



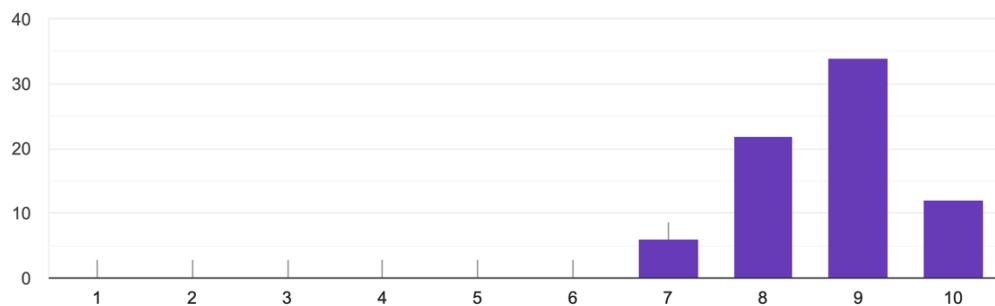
7) Recomendarías el desarrollo de material docente digital para todas las prácticas de la asignatura.

74 respuestas



8) Calificación global del proyecto de innovación docente.

74 respuestas



La media de las calificaciones obtenidas en la práctica en objeto del presente proyecto de innovación docente por los estudiantes de los cursos académicos 2018-19, 2019-20 y 2020-21 es de 8,70. Por otro lado la media de las calificaciones obtenidas durante el curso 2021-22 es de 9,45. El análisis y comparación de estas calificaciones obtenidas

en la misma práctica puede ser indicio que el material docente desarrollado en este proyecto ha ayudado a los alumnos a mejorar su comprensión de la práctica.