



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente

Convocatoria **2015**

Nº de proyecto: **15**

Título del proyecto: **Aprendizaje autónomo del Laboratorio de Química Inorgánica mediante el uso de TICs**

Nombre del responsable del proyecto: **Jesús Román Zaragoza**

Centro: **Facultad de Farmacia**

Departamento: **Química Inorgánica y Bioinorgánica**

## 1. Objetivos propuestos en la presentación del Proyecto. (Máximo 2 folios)

- a) Elaboración de un manual de prácticas del Laboratorio de Química Inorgánica que incluirá, entre otras, medidas de seguridad en el laboratorio químico, tratamiento de residuos y diversas síntesis de compuestos inorgánicos de interés farmacéutico.
- b) Elaboración de una autoevaluación de cada una de las prácticas, mediante cuestiones tipo test, que le permitirá al alumno conocer, de manera autónoma, su grado de conocimiento de esa práctica.
- c) Elaboración de producciones audiovisuales sobre la actividad llevada a cabo en el Laboratorio de Química Inorgánica. Los videos mostrarán diversos aspectos acerca de la seguridad en el laboratorio, manipulación de reactivos y residuos, utilización del material e instrumentación básica y técnicas y operativos utilizados en la síntesis de compuestos inorgánicos.
- d) Optimización de la producción del video en términos técnicos priorizando la calidad de imagen y sonido dentro de los límites de tamaño que impone la plataforma que vaya a ser utilizada y la flexibilidad para ser vista desde diferentes tipos de dispositivos móviles.
- e) Inclusión de subtítulos (español e inglés) y otras herramientas que faciliten la comprensión, en especial, por parte de alumnos con dificultades auditivas. En general, se puede aplicar a otros alumnos, por ejemplo a alumnos Erasmus y visitantes que no dominen con fluidez el español.
- f) Elaboración de un espacio virtual paralelo que reproduzca todo el material elaborado en el presente proyecto. Se priorizará la traducción del material audiovisual.
- g) Redacción de un glosario español-inglés de los términos científico-técnicos más utilizados en un Laboratorio de Química Inorgánica. Este vocabulario básico estará conectado mediante hipervínculos con el material audiovisual en que aparecerá destacado de alguna manera.
- h) Se ha creado un Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) circunscrito a la realización de prácticas en el Laboratorio de Química Inorgánica orientado a incrementar el grado de interacción entre el alumno con algún tipo de dificultad auditiva o dificultad idiomática y el profesor o el resto de sus compañeros mediante el uso conjunto del material elaborado y el uso de sistemas basados en redes sociales, mensajerías....

## **2. Objetivos alcanzados (Máximo 2 folios)**

- a)** Se ha elaborado un manual de prácticas del Laboratorio de Química Inorgánica en el que se incluyen las medidas de seguridad propias del laboratorio y el tratamiento de residuos. Además, se incluyen diversas síntesis de compuestos inorgánicos de interés farmacéutico y, en algunos casos, ciertas reacciones de caracterización, incluyendo cuestiones que facilitan la comprensión por parte del alumno.
- b)** Se han elaborado autoevaluaciones en cada práctica a mediante un cuestionario test, que le permitirá al alumno conocer, de manera autónoma, su grado de conocimiento de la práctica.
- c)** Se han elaborado los vídeos previstos sobre la actividad llevada a cabo en el Laboratorio de Química Inorgánica. Los videos muestran, de forma detallada, todo lo necesario para poder comprender y, posteriormente, realizar las prácticas en el laboratorio.
- d)** En los vídeos realizados se ha priorizado la calidad de imagen y sonido dentro de los límites de tamaño que impone la plataforma que vaya a ser utilizada y la flexibilidad para ser vista desde diferentes tipos de dispositivos móviles.
- e)** Se han subtitulado, en ingles y en español. Los subtítulos han sido redactados e insertados en los videos teniendo en cuenta la normativa existente al respecto (Norma UNE153010).
- f)** El material videografico elaborado esta disponible para el alumno dentro del espacio virtual [http://147.96.70.122/Manual\\_de\\_Practicas\\_II/home.html](http://147.96.70.122/Manual_de_Practicas_II/home.html). En este espacio se indica claramente qué material (videos, vocabulario técnico) está en inglés.
- g)** El vocabulario técnico en ingles y español recoge la terminología más habitual empleada en un laboratorio de Química, tanto aquella que describe el material empleado como las operaciones más habituales. Sin embargo no se ha llevado a cabo la conexión, mediante hipervínculos, entre los terminos recogidos en el vocabulario y en el momento de su aparición en los subtítulos. Los intentos realizados mostraron la considerable dificultad para llevarlo a cabo y la posible confusión derivada del hecho de utilizar una letra diferente, subrayado...
- h)** El entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) desarrollado hasta este momento es unidireccional, es decir se ha puesto a disposición de los alumnos las herramientas audiovisuales preparadas. Sin embargo, en primer lugar, queda pendiente la gestión de la retroalimentación que nos puedan

proporcionar los alumnos. En este sentido hemos procedido a incluir un breve cuestionario (5 preguntas) referentes sobre todo a la calidad técnica de los videos, su disponibilidad y facilidad para acceder a ellos... Asimismo, queda pendiente, como objetivo a cumplir en futuros proyectos de este tipo, el poder circunscribir y aplicar estas herramientas al mismo laboratorio durante la celebración de las prácticas, de manera que se pueda incrementar el grado de interacción entre el alumno con algún tipo de discapacidad auditiva y el profesor o el resto de sus compañeros.

### **3. Metodología empleada en el proyecto. (Máximo 1 folio)**

Se formaron grupos de 2 ó 3 profesores para desarrollar las diferentes tareas que se indican a continuación. Algunos apartados se han desarrollado de forma individual y, en algunos casos, debido a la complejidad de la tarea, han participado dos o más grupos de profesores.

Las tareas desarrolladas han sido las siguientes:

1. ELABORACIÓN DE LA GUÍA DE PRÁCTICAS CON LOS EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.
2. RODAJE DE VÍDEOS.
3. POST-PRODUCCIÓN: INCLUSIÓN DE SUBTÍTULOS EN INGLÉS Y ESPAÑOL.
4. PRUEBA PILOTO.
5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS.
6. DISEÑO Y CONTENIDOS DE UN ENTORNO INTERACTIVO.

Inicialmente se elaboró la guía de prácticas en la que se incluyeron los contenidos de todas las prácticas del Laboratorio de Química Inorgánica. En cada una de ellas se incluyeron algunas cuestiones para mejorar el grado de comprensión del alumno. En cada una de las prácticas, se detalla el vocabulario técnico necesario en inglés para, al finalizar la elaboración de la guía, elaborar un vocabulario interactivo.

Posteriormente, se elaboraron los guiones técnicos para realizar el rodaje de las prácticas en formato de vídeo. Una vez realizados los vídeos se procedió a la post-producción en la cual, además de elaborar el vídeo final por selección a partir de las diversas tomas, se procedió a la inserción de los subtítulos en español e inglés en cada uno de ellos.

Una vez elaborada la guía y los vídeos se comprobó el funcionamiento del material elaborado y se realizó una evaluación de los resultados alcanzados a lo largo

de todo el proceso contando para ello con la participación de algunos alumnos con algún tipo de discapacidad auditiva o de dificultades lingüísticas para poder evaluar en qué medida se han alcanzado los objetivos propuestos.

Finalmente, se construyó una página web en la que se puede acceder a todos los contenidos desarrollados a lo largo del proyecto.

#### **4. Recursos humanos. (Máximo 1 folio)**

##### **PERSONAL DEL GRUPO**

Responsable: Dr. Jesús Román Zaragoza

Dra. Victoria Cabañas Criado  
Dr. Juan Carlos Doadrio Villarejo  
Dr. Antonio Luis Doadrio Villarejo  
Dr. Luis García Diz  
Dra. Ana García Fontecha  
Dra. María Teresa Gutiérrez Ríos  
Dr. Rafael Lozano Fernández  
Dr. Miguel Manzano García  
Dra. Africa Martínez Alonso  
Dr. Juan Peña López  
Dra. Sandra Sánchez Salcedo  
Dra. María Vallet Regí

#### **5. Desarrollo de las actividades (Máximo 3 folios)**

Para el desarrollo del presente proyecto se generaron grupos de dos o tres profesores, dependiendo del grado de complejidad, para cada una de las prácticas. En la primera etapa del proyecto cada uno de los grupos creados escribió lo que, posteriormente, conformaría la guía de prácticas. A partir de aquí se fueron elaborando los guiones de rodaje de las prácticas. El rodaje fue realizado con una cámara de alta resolución aportada por uno de los profesores participantes en el proyecto, por lo que no fué necesaria la adquisición de dicho equipo.

Una vez rodados los vídeos en el laboratorio con los distintos grupos de trabajo de procedió a la etapa de POSTPRODUCCIÓN de los videos de la que se encargaron tres profesores. Para ello, se realizó una labor técnica de corte y montaje de las escenas rodadas, inserción de subtítulos y locución. Es necesario señalar que, en esta etapa, fue necesaria la participación activa de los profesores que elaboraron el guión de la practica con el fin de decidir los detalles técnicos a destacar, acciones que deberían aparecer mas definidas e incluso aumentadas, especificar la ubicación de los subtítulos, corregir pequeños errores...

La inserción de los subtítulos en ambos idiomas supuso una labor considerable teniendo en cuenta los requerimientos establecidos en la Norma UNE153010 “Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva”. Estos subtítulos se han concentrado en dos líneas, que no superasen en total los 72 caracteres (36 por línea), siendo empleado el mayor tamaño de letra posible. El tiempo de exposición de los caracteres fue maximizado (estableciéndose un mínimo de 4 segundos) adaptándose al desarrollo del video.

La PRUEBA TÉCNICA fue realizada por diferentes profesores a los que estuvieron implicados en la elaboración del GUION de esa práctica. Este ensayo fue realizado mediante visualización del video y sirvió, sobre todo, para la corrección de pequeños errores en la locución y los subtítulos. No fue necesario rodar nuevas tomas de determinados experimentos, pero si recurrir a material inicialmente descartado, alargar o acortar determinados pasajes, eliminar escenas superfluas...

Una vez corregidos estos errores la versión final fue subida al portal web: [http://147.96.70.122/Manual\\_de\\_Practicas\\_II/home.html](http://147.96.70.122/Manual_de_Practicas_II/home.html) en la que se realizó la PRUEBA PILOTO en la que se valoraron aspectos relacionados con la accesibilidad, entendida como facilidad de descarga, al material video gráfico. Se decidió incorporar este material en dos formatos: uno de menor calidad y por lo tanto más fácilmente visible con dispositivos móviles sin conexión a redes inalámbricas tipo WIFI o similar, y otro de mayor tamaño, para ser descargado y visualizado con un ordenador, tableta...gracias a una conexión de gran volumen de datos. Este material duplicado se ofrece en inglés y en español.

Finalmente, y ya no tan vinculado con la producción audiovisual, hemos elaborado un vocabulario científico-técnico inglés-español con los términos más habitualmente empleados en un laboratorio. Teniendo en cuenta que muchos de estos términos van a aparecer en los subtítulos de los videos elaborados se pensó en destacar de alguna manera estos términos para conectarlos, mediante hipervínculos, con el vocabulario científico-técnico. Sin embargo, no resulta fácil, e incluso induce a confusión, la inclusión de caracteres diferenciados, subrayado...en los subtítulos.

Rodaje de videos que se realizarán durante este proyecto:

- a) Ciclo de reacciones del cobre
- b) Termogravimetría de sulfato de cobre pentahidrato.

- c) Síntesis de una sal sencilla: monohidrógenocarbonato de sodio y ensayos cuali y cuantitativos.
- d) Síntesis de una sal doble: sal de Mohr y/o alumbre de aluminio y potasio..
- e) Síntesis de un compuesto de coordinación: trioxalato ferrato (III) de potasio.

## **6. Anexos**