

## **ANEXO V. MEMORIA FINAL DE PROYECTOS. MODALIDADES 1, 2, 3 Y 4**

**CURSO ACADÉMICO 2018/2019**

### **DATOS IDENTIFICATIVOS:**

**1. Título del Proyecto:** Mini-videos como herramienta complementaria de aprendizaje para la realización de prácticas de laboratorio en el área de química

**2. Código del Proyecto:** 2018-1-2002

**3. Resumen del Proyecto:** Este proyecto propone la realización e implantación de vídeos introductorios en la docencia práctica del área de Química. Los vídeos reflejan los principales conceptos, operaciones y medidas de seguridad a llevar a cabo en la práctica. Su difusión se hace a través de Moodle y su visión es obligatoria previa a la realización de la práctica. De este modo se facilita la comprensión de conceptos y la motivación del alumnado y se minimizan los riesgos durante la realización de la práctica

**4. Coordinador/es del Proyecto**

<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Departamento</b>	<b>Código del Grupo Docente</b>
Ana María Ballesteros Gómez	Química Analítica	92

**5. Otros Participantes**

<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Departamento</b>	<b>Código del Grupo Docente</b>	<b>Tipo de Personal</b>
Rafael Lucena Rodríguez	Química Analítica	92	PDI
Ángela Inmaculada López Lorente	Química Analítica	92	PDI
Juan José Giner Casares	Química Física	50	PDI
Soledad Gonzalez Rubio ( <b>OTROS PARTICIPANTES (PAS, alumnado, personal contratado y becarios, personal externo a la UCO)</b> )	Química Analítica	-	PAS

## **1. Introducción**

El objetivo de este proyecto (modalidad 1 del *Plan de Innovación y buenas Prácticas docentes 2018/2019*) fue el uso de mini-vídeos explicativos introductorios para facilitar la docencia práctica en el área de Química.

El vídeo es una herramienta ideal para transmitir información docente gracias a su alto impacto audiovisual y poder informativo.<sup>1,2</sup> En las clases prácticas, los alumnos tienen muchas veces dificultades para asimilar los conceptos teóricos antes de su realización, lo cual suele entorpecer el desarrollo de las mismas. También a veces pueden ocurrir pequeños accidentes por ruptura de material o aparatos de prácticas conllevando riesgos para el alumnado (exposición a disolventes orgánicos irritantes, cristal punzante roto, etc.) o el medio ambiente (desecho indebido de residuos por el fregadero). En este sentido, el uso de mini-vídeos introductorios facilita la comprensión de las prácticas y su desarrollo. Los mini-vídeos constituyen un recurso adicional a los ya establecidos cuadernos de prácticas y explicaciones teóricas. Además, potencian la implicación y motivación del alumnado a través de un recurso más atractivo para las nuevas generaciones, muy familiarizadas con las herramientas digitales. Por último, los mini-vídeos sirven a los Departamentos como material de apoyo a los profesores noveles que han de preparar la práctica por primera vez.

## **2. Objetivos**

- Facilitar a los alumnos la comprensión de los conceptos relativos a las clases prácticas en el área de Química mediante el uso de mini-vídeos introductorios.
- Proporcionar a los alumnos una herramienta sencilla para entender los protocolos de buen uso del material de laboratorio e instrumentos y minimizar el uso excesivo de reactivos y ruptura de material y aparatos.
- Facilitar a los alumnos la asimilación e implantación de las medidas de seguridad en el laboratorio y reducir los riesgos durante la práctica.
- Potenciar la motivación e implicación del alumnado en la realización de las clases prácticas.
- Proporcionar un recurso de ayuda a la preparación de prácticas por parte de profesores noveles.

## **3. Descripción de la experiencia**

Se han realizado dos mini-vídeos (en base al presupuesto concedido). La duración de los vídeos estuvo entre 7-15 min y reflejan los principales conceptos, operaciones y medidas de seguridad de cada práctica. Se decidieron hacer los vídeos en base a dos técnicas complejas y de amplio uso en el área de Química Analítica (cromatografía de líquidos y de gases acopladas a diferentes detectores), de modo que con pequeñas adaptaciones pudieran usarse en un mayor número de asignaturas y titulaciones. Asimismo se subtitularon en inglés para posibilitar su uso en asignaturas bilingües.

Los vídeos incorporaron descripciones teóricas, operaciones, esquemas y vídeos esquemáticos para facilitar la comprensión de las técnicas empleadas. Con el objetivo de hacer vídeos más dinámicos, se alternaron fases filmadas en el laboratorio con otras realizadas en la sala de grabación de UCO-digital e ilustradas con diapositivas y explicaciones teóricas. Para no exceder el tiempo de grabación se seleccionaron sólo aquellas operaciones básicas que pudieran conllevar más dificultad así como las principales medidas de seguridad y protocolos de uso de los instrumentos.

La coordinación con UCO-digital para el diseño del vídeo fue fundamental así como las sugerencias de mejora e intercambio de opiniones y experiencias con otros participantes y alumnos.

## 4. Materiales y métodos

### 4.1 Coordinación

Se han llevado a cabo varias reuniones, una al inicio del curso académico 2018/2019 para coordinar y planificar la realización/edición de los vídeos, varias de seguimiento para compartir resultados y sugerencias de mejora y la implantación provisional en dos asignaturas y una final para su implantación en el curso académico siguiente a través de Moodle. Además de estas reuniones, supervisadas por el investigador principal con los participantes del proyecto, la realización de los vídeos ha conllevado diversas reuniones con miembros de UCO-digital para su diseño y edición.

### 4.2. Realización de vídeos

La realización de los vídeos se ha hecho en base a la siguiente metodología:

1. Reunión previa con UCO-digital para establecer la duración y formato del mismo así como una agenda para la grabación en el estudio y en el laboratorio.
2. Realización de un guion detallado del vídeo por parte de los integrantes del proyecto (figura 1), indicando los contenidos teóricos ('voz en off') y recursos (diapositivas, esquemas, vídeo esquemáticos, tomas de operaciones) a incluir en la línea de tiempo. A continuación se muestra un extracto de uno de los guiones a modo de ejemplo

- 4.1. Intro. Realizamos e análisis con un cromatógrafo de gases y un detector de ionización por llama. A continuación mostramos en qué consiste un CG.
- 4.2. Diapositiva 3- Animación 1. Tenemos un Recipiente con la fase móvil o gas portador. Este es una bala de gas inerte (en nuestro caso  $N_2$ ), a elevada presión y de gran pureza, provista de un manorreductor y un sistema para regular un flujo pequeño de gas.
- 4.3. toma Vídeo: imagen muestra las líneas de gases conectadas al GC
- 4.4. Diapositiva 3- Animación 2. El Inyector es el lugar por donde vamos a introducir la muestra, está termoeestitado en nuestro caso a 250C. La muestra, será inyectada en disolución, con ayuda de una microjeringa. Se suelen inyectar volúmenes muy pequeños ( $\mu L$ ). En el sistema de inyección la muestra se volatiliza y es arrastrada hacia la columna por la fase móvil.
- 4.5. toma Vídeo: imagen muestra el inyector con la microjeringa
- 4.6. Diapositiva 4-Animación 3. Horna. Recinto termoeestitado donde está la columna, la cual está conectada por un extremo al sistema de inyección y por otro al detector. Se aplica un gradiente de temperatura.
- 4.7. Diapositiva 4-Animación 4. La Columna cromatográfica es un tubo capilar de sílice fundida

*Figura 1. Extracto de un guion de vídeo*

3. Realización del vídeo y edición con UCODigital. La Figura 2 muestras los recursos más comunes empleados en los vídeos.

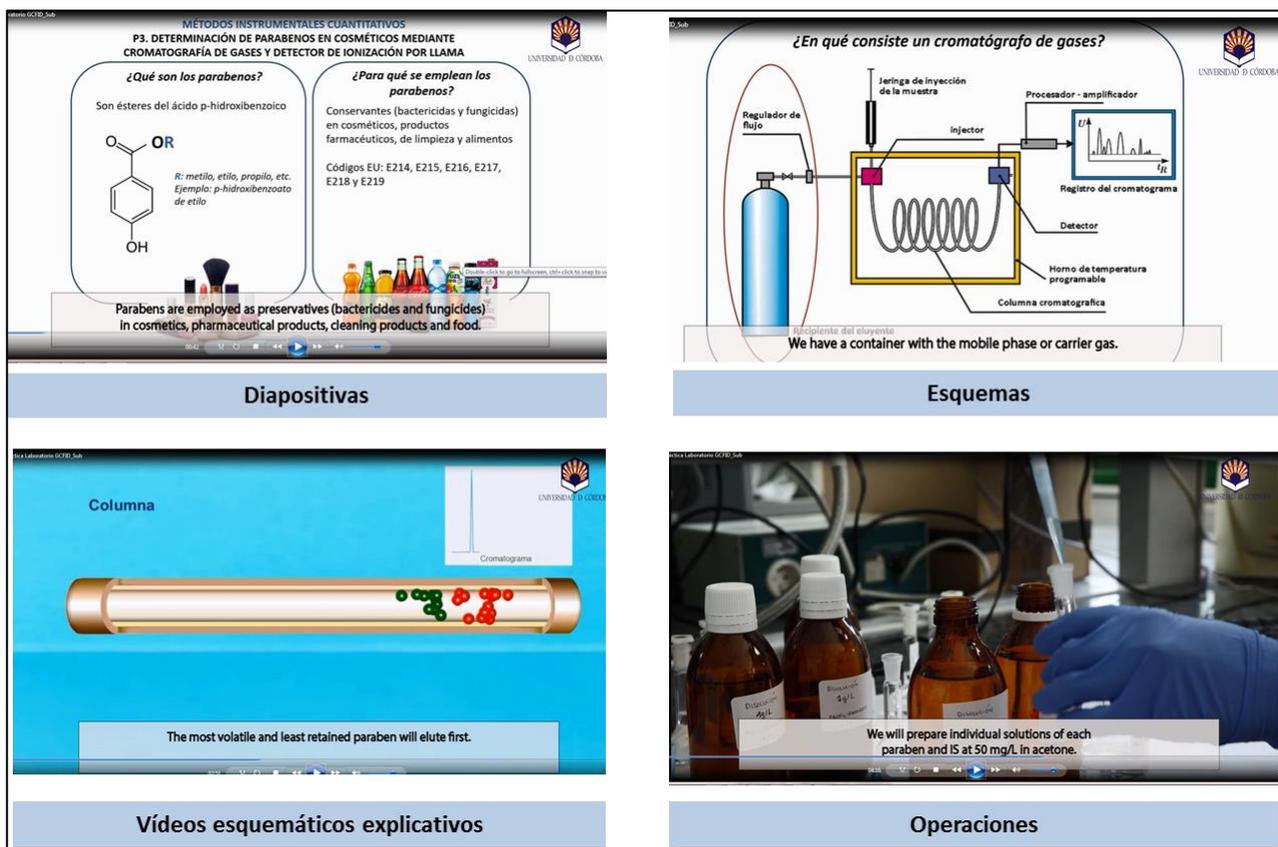


Figura 2. Recursos empleados en los vídeos, mostrando los subtítulos en inglés.

4. Se preparó a continuación un subtítulado en inglés (ver Figura 2) del guion explicativo de cada vídeo que fue incorporado después por UCO-digital. Finalmente se dispone de vídeos con y sin subtítulos para su incorporación a distintas asignaturas.
5. Se realizaron cuestionarios cortos de los vídeos a través de la herramienta disponible en Moodle (inglés y español). Los cuestionarios constaron de cinco cuestiones de respuesta múltiple sobre los conceptos teóricos más importantes y una cuestión abierta para que los alumnos expresasen su opinión y posibles sugerencias de mejora sobre el vídeo. Esta última pregunta se ha implantado en este curso de forma provisional para conocer la opinión de los alumnos. La Figura 3 muestra algunas preguntas del cuestionario en español implantado de forma provisional en el presente curso 2018/2019 para la práctica de cromatografía de gases en la asignatura Métodos Instrumentales Cuantitativos (2º Bioquímica) de modo voluntario.

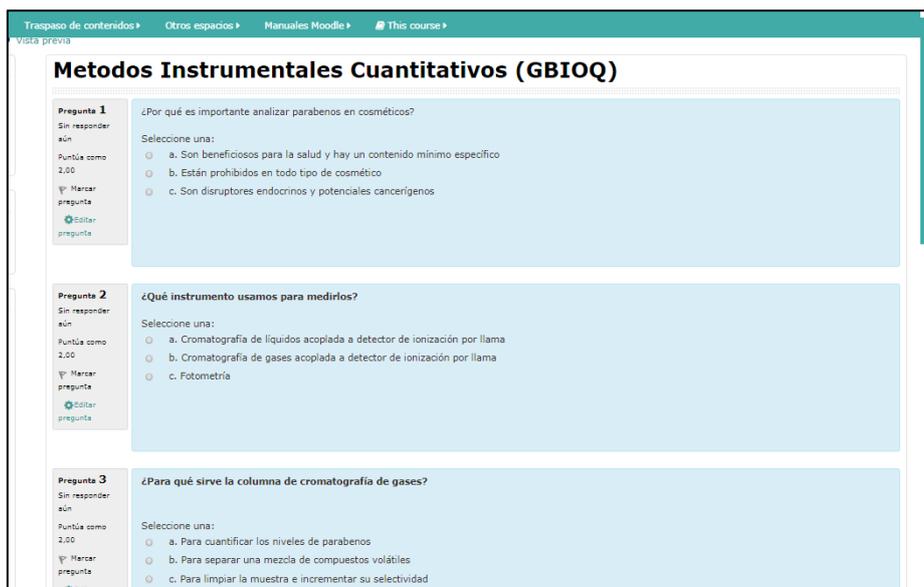


Figura 3. Extracto del cuestionario de respuesta múltiple sobre el vídeo en español.

### 4.3. Implantación

La implementación de los vídeos se hace a través de Moodle, como recurso adicional al cuaderno de prácticas dentro de la sección de prácticas de cada asignatura. En este curso se ha implantado de manera provisional uno de los vídeos relativo a cromatografía de gases en dos asignaturas (Métodos Instrumentales Cuantitativos de 2º de Bioquímica, impartida en Español y Química Analítica Aplicada de 3º de Química, impartida en Inglés).

La clase práctica comenzó con una breve discusión sobre el vídeo y el cuestionario con los alumnos, de modo que pudieran preguntar dudas o compartir aquellos aspectos más interesantes (“flipped learning”)<sup>3</sup>. Esta estrategia se seguirá también en el próximo curso. El vídeo fue implementado como voluntario este año, así como la respuesta al cuestionario corto. Se propone hacerlo obligatorio en el próximo curso con fecha límite de entrega un día antes de la práctica y con un peso en la nota de la prácticas del 10% en base al cuestionario.

### 5. Resultados obtenidos

Se han elaborado dos vídeos, uno de ellos, con y sin subtítulo en Inglés y con dos cuestionarios de respuesta múltiple (en Inglés y en Español). El número de vídeos/duración se ha hecho acorde al presupuesto concedido. Estos materiales están disponibles en Moodle y se adjuntan como link de acceso abierto en Google Drive (vídeos) y en un anexo a esta memoria (cuestionarios en formato Word).

- Vídeo 1. *Determinación de parabenos con cromatografía de gases acoplada a detector de ionización por llama* (con subtítulos en inglés)."
- Cuestionario de respuesta corta sobre el vídeo 1. Se ha elaborado un cuestionario de respuesta múltiple con cinco cuestiones teóricas y una abierta de opinión sobre el vídeo (en Español y en Inglés). Se ha implementado en este curso de manera provisional en las siguientes asignaturas:

- Métodos Instrumentales Cuantitativos. Grado en Bioquímica, 2º curso (Español)
  - Química Analítica Aplicada. Grado en Química, 3º curso (Inglés)
- Vídeo 2. *Determinación de tensioactivos aniónicos en aguas mediante extracción en fase sólida y cromatografía líquida con detección fotométrica* (con subtítulos en inglés). Se implantará en el próximo curso en las siguientes asignaturas:
    - Técnicas Analíticas de Separación. Grado en Química, 2º curso (Español).
    - Química Analítica Aplicada. Grado en Química, 3º curso (Inglés).
    - Química Analítica Ambiental, grado en Ciencias Ambientales, 3º curso (Español).

Los alumnos se mostraron muy positivos hacia el uso del vídeo y mostraron interés haciendo preguntas sobre las cuestiones teóricas y el instrumento/técnica a utilizar antes de la práctica. Un 50% aproximadamente lo vieron varias veces para tener tiempo para asimilar mejor los conceptos o repetir alguna parte más compleja. La nota media del cuestionario *on-line* fue de 8.5 sobre 10, realizando un tercio de los alumnos 2 ó 3 intentos para subir su calificación inicial. El tiempo de realización del cuestionario varió de 2 a 15 min. Todos los alumnos coincidieron en la utilidad del vídeo para entender mejor la práctica, ya que solamente el cuaderno de prácticas les resulta más difícil de comprender. También sugieren que es un buen recurso no sólo antes de realizar la práctica, pero también durante la misma, si surgen dudas o a posteriori, para realizar los cálculos y tareas en casa.

## 6. Utilidad

La realización de los vídeos ha sido muy útil para explorar una forma más visual de transmitir el contenido teórico de las prácticas y facilitar a los alumnos su realización. La opinión y sugerencias de los alumnos ha sido esencial para confirmar la utilidad de estos nuevos recursos. Todos los alumnos coincidieron en que es un recurso muy útil para entender mejor la práctica y complementar el cuaderno de prácticas. Una ventaja de este recurso es su flexibilidad, así la mayoría de los alumnos paraban el vídeo y volvían a ver aquellos aspectos más complejos. Además de como introducción, pudieron emplearlo para resolver dudas sobre el desarrollo de la práctica accediendo desde su móvil y después de la clase para la realización de los informes.

Al realizar los vídeos y recibir las opiniones de los alumnos, los profesores también hemos podido ser más conscientes de aquellos aspectos de las prácticas más difíciles de asimilar, investigando diferentes recursos (esquemas, vídeos esquemáticos) que faciliten su comprensión. Estos recursos podrán emplearse no sólo en las clases prácticas pero también en las clases teóricas como apoyo a los conceptos más complejos. Asimismo los vídeos son recursos de apoyo para aquellos profesores noveles que preparan la práctica por primera vez

## 7. Observaciones y comentarios.

-

## 8. Bibliografía

1. Berger, C.F., Lu, C.R., Belzer, S.J., and B.E. Voss. "Research on the uses of technology in science education." In D.L. Gabel Ed. Handbook of research on science teaching and learning Ed. D.L. Gabel. New York, NY : Macmillan, 1994. 466–488.
2. Luis Adiel Morales Ramos, Teresa Guzmán Flores. El vídeo como recurso didáctico para reforzar el conocimiento. Memorias del Encuentro Internacional de Educación a Distancia Año. 3, núm. 3, 2014.
3. Robert Talbert. Flipped Learning: A Guide for Higher Education Faculty .Stylus Publishing LLC, Sterlig, Virginia (USA) 2017.

## **9. Mecanismos de difusión**

- Se prevé la difusión de los resultados en al menos un congreso de innovación docente en el próximo curso.
- Los vídeos se difundirán también a través de Moodle

## **10. Relación de evidencias que se anexan a la memoria**

- **Vídeos1 y 2: link google drive (acceso abierto):**

### **Vídeo 1**

[https://drive.google.com/file/d/1-kOmI1-tZatvc9rf-B\\_gx3Prdovz642/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1-kOmI1-tZatvc9rf-B_gx3Prdovz642/view?usp=sharing)

### **Vídeo 2**

<https://drive.google.com/file/d/1waybLhebY2MmFVGT81B8JivQ3DMfzUaa/view?usp=sharing>

- **Cuestionarios 1 y 2 en inglés y español (anexo, archivo Word).**

**Lugar y fecha de la redacción de esta memoria**

**26 de Junio de 2019, Córdoba.**

**SRA. VICERRECTORA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO Y FORMACIÓN CONTINUA**

## ANEXO

### CUESTIONARIO CORTO PARA VÍDEO 1 EN ESPAÑOL

#### **Pregunta 1**

Sin responder aún

Puntúa como 2,00

 Marcar pregunta

 Editar pregunta

¿Por qué es importante analizar parabenos en cosméticos?

Seleccione una:

- a. Son beneficiosos para la salud y hay un contenido mínimo específico
- b. Están prohibidos en todo tipo de cosmético
- c. Son disruptores endocrinos y potenciales cancerígenos

#### **Pregunta 2**

Sin responder aún

Puntúa como 2,00

 Marcar pregunta

 Editar pregunta

¿Qué instrumento usamos para medirlos?

Seleccione una:

- a. Cromatografía de líquidos acoplada a detector de ionización por llama
- b. Cromatografía de gases acoplada a detector de ionización por llama
- c. Fotometría

#### **Pregunta 3**

Sin responder aún

Puntúa como 2,00

 Marcar pregunta

¿Para qué sirve la columna de cromatografía de gases?

Seleccione una:

- a. Para cuantificar los niveles de parabenos
- b. Para separar una mezcla de compuestos volátiles
- c. Para limpiar la muestra e incrementar su selectividad

**Pregunta 4**

Sin responder aún

Puntúa como 2,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

**¿Para qué sirve el estándar interno?**

Seleccione una:

- a. Para incrementar la sensibilidad del método
- b. Para corregir errores de enrase de disoluciones, deriva del instrumento en la señal, etc.
- c. Para facilitar la preparación y limpieza del cosmético

**Pregunta 5**

Sin responder aún

Puntúa como 2,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

**¿Qué parámetro vamos a emplear para identificar los parabenos en el cromatograma?**

Seleccione una:

- a. Área de pico
- b. Tiempo de retención relativo
- c. Tiempo de retención absoluto

**Pregunta 6**

Sin responder aún

Sin calificar

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar

**Te ha sido el útil el vídeo para comprender la práctica? Indica alguna sugerencia de mejora**

 Párrafo ▼ **B** *I* ☰ ☷ 🔗 🔗 🔗 🖼️ 🎥

## CUESTIONARIO CORTO PARA VÍDEO 1 EN INGLÉS

### **Pregunta 1**

Sin responder  
aún

Puntuaje como  
2,00

▼ Marcar  
pregunta

⚙ Editor  
pregunta

¿Why is important to analyze parabens in cosmetics?

Seleccione una:

- a. They are healthy ingredients and there is a minimum recommended content
- b. They have certain toxic properties and the UE have set maximum allowed limits
- c. They are all prohibited in cosmetics

### **Pregunta 2**

Sin responder  
aún

Puntuaje como  
2,00

▼ Marcar  
pregunta

⚙ Editor  
pregunta

¿What do we need the GC column?

Seleccione una:

- a. To clean the sample and increase the selectivity
- b. To separate the parabens mixture
- c. To quantify the levels of parabens

### **Pregunta 3**

Sin responder  
aún

Puntuaje como  
2,00

▼ Marcar  
pregunta

⚙ Editor  
pregunta

¿Which technique do we use for analysis?

Seleccione una:

- a. Gas chromatography and UV detection
- b. Photometry
- c. Gas chromatography and flame ionization detection

### **Pregunta 4**

Sin responder  
aún

Puntuaje como  
2,00

▼ Marcar  
pregunta

⚙ Editor  
pregunta

¿Why do we use the internal standard (IS)?

Seleccione una:

- a. To increase the method sensibility
- b. To correct volumetric errors, signal fluctuations, shifts in retention times, etc.
- c. For making easier the sample preparation

**Pregunta 5**

Sin responder  
aún

Puntúa como  
2,00

▶ Marcar  
pregunta

⚙️ Editar  
pregunta

¿Which parameter do we use for the identification of each paraben in the chromatograms?

Selecione una:

- a. Relative retention time
- b. Retention time
- c. Relative area

**Pregunta 6**

Sin responder  
aún

Sin calificar

▶ Marcar  
pregunta

⚙️ Editar  
pregunta

¿Did you find the video useful as preparation for the lab practice? ¿Do you have any suggestion for improvement of the video?

Párrafo