

### GRABACIÓN DE VÍDEOS INSTRUCTIVOS POR PARTE DEL ALUMNADO COMO HERRAMIENTA DE AUTOAPRENDIZAJE Y AUTOEVALUACIÓN EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA

Miriam Beneito Cambra, Héctor Martínez Pérez-Cejuela, María Vergara Barberán, Enrique Javier Carrasco Correa, Ernesto Francisco Simó Alfonso, José Manuel Herrero Martínez, María Jesús Lerma García

Departamento de Química Analítica, Facultad de Química, Universitat de València, C/ Dr. Moliner, 50, 46100, Burjassot

#### Resumen

El uso de vídeos instructivos en la metodología de enseñanza invertida (*Flip teaching*) se ha extendido a las asignaturas experimentales, ya que éstos proporcionan información muy útil sobre la preparación de muestras, así como sobre las operaciones básicas de laboratorio. Este tipo de material audiovisual suele ser grabado por el profesorado, centrándose el alumnado en la visualización del material creado. Si bien dicha metodología fomenta una actitud más activa del estudiante en su proceso de aprendizaje, su implicación e interés podría verse incrementada involucrando a éstos en la elaboración del material multimedia. En este sentido, la grabación de sus propios vídeos, los cuales podrían utilizarse como materiales complementarios a los vídeos instructivos tradicionales, potenciaría el autoaprendizaje y el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, la propuesta de este tipo de actividad al estudiantado de grado y máster puede servir como herramienta de autodiagnóstico y autoevaluación de sus propias habilidades en el laboratorio, ya que estos vídeos también son útiles para evaluar, de forma crítica, su propia ejecución experimental en el laboratorio. En este estudio, se seleccionaron estudiantes de diferentes cursos del Grado en Química, así como del Máster en Técnicas Experimentales en Química de la Universidad de Valencia (España) para realizar las grabaciones de diferentes sesiones prácticas de laboratorio de las siguientes asignaturas de laboratorio: Química I (1º curso), Química Analítica I (2º curso), Química Analítica II (3º curso) y Análisis de Alimentos (Máster). Para la grabación de los vídeos, el alumnado se distribuyó en parejas o tríos, grabándose las sesiones desde dos perspectivas distintas: en tercera persona (TPV, *Traditional or Third Person-View*) o primera persona (POV, *Point of View*). Tras la grabación de las diferentes sesiones, el estudiantado también fue el encargado de editar el vídeo, siendo finalmente compartido con el profesorado y con el resto de los estudiantes del mismo grupo de laboratorio. La actividad finalizó con la realización de dos tipos de encuestas: una encuesta de evaluación, tanto de su propio vídeo como de los vídeos grabados por los compañeros, y una encuesta de satisfacción, dirigida a determinar el grado de aceptación

de esta actividad, así como la eficacia de la misma en la preparación de las sesiones prácticas. Los resultados obtenidos mostraron que la mayoría del estudiantado estaba satisfecho con la realización de la actividad propuesta, considerándola una experiencia de aprendizaje positiva que ayuda a desarrollar un pensamiento crítico.

#### 1. INTRODUCCIÓN

La grabación de vídeos por parte del estudiantado es una actividad cada vez más recurrente para la creación de material multimedia en la enseñanza de la química, principalmente debido al uso generalizado de las nuevas tecnologías [1]. Este tipo de vídeos se ha utilizado para mostrar la instrumentación y técnicas de manipulación más relevantes en el laboratorio, así como para incorporar explicaciones prácticas o facilitar la comprensión de conceptos químicos [2]. En cuanto a la enseñanza de la química, muchos de los vídeos instructivos existentes para sesiones prácticas de laboratorio constituyen una herramienta para ayudar al alumnado a la preparación previa de las sesiones prácticas. Sin embargo, aunque son indudablemente útiles, estos vídeos no abordan el contenido desde el punto de vista del estudiante. En este sentido, la implicación del estudiantado en la preparación de este material puede ser beneficiosa para fomentar su pensamiento crítico, la toma de decisiones y la búsqueda de información, promoviendo así un razonamiento cognitivo y constructivo. Por ello, la realización de vídeos en manos del alumnado representa una herramienta interesante ya que proporciona una experiencia de aprendizaje auténtica, incrementa la motivación y el compromiso, así como las habilidades de comunicación y de aprendizaje colaborativo [3]. La realización de este tipo de actividades por parte del estudiantado permite también la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el ámbito educativo, así como su adaptación a nuevas situaciones de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo así el rol activo del alumnado. La grabación de vídeos puede realizarse de varias maneras. Una forma consiste en la

simulación de la práctica, grabándose exclusivamente el contenido necesario para la posterior edición del vídeo. Otra modalidad consiste en la grabación de la práctica durante su realización, haciéndose tomas de todos los procedimientos. En este caso, será en la edición de los vídeos donde se seleccionen sólo aquellas tomas más relevantes. En ambos casos, el modo de grabación debe permitir la correcta visualización de todos los detalles de la manipulación experimental. Comúnmente, los vídeos se graban en tercera persona (TPV, *Traditional or Third Person-View*), buscando el mejor ángulo para la correcta visualización de todos los detalles del experimento; sin embargo, el empleo de este modo de grabación puede ir en detrimento de la correcta realización de la práctica, ya que el alumnado podría prestar más atención a la grabación que al propio desarrollo experimental. En consecuencia, varios autores han descrito el uso del modo de grabación en primera persona (POV, *Point of View*) [4], donde la cámara utilizada se coloca bien en la frente (si se usa por ejemplo una *GoPro*) o en el pecho mediante el empleo de un arnés (si se utiliza el *smartphone* para la grabación del vídeo).

## 2. OBJETIVOS

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, en este estudio se evalúa la eficacia de la grabación de vídeos instructivos por parte del alumnado como herramienta de autodiagnóstico y autoevaluación en asignaturas impartidas en diferentes niveles académicos del Grado en Química y del Máster en Técnicas Experimentales en Química de la Universidad de Valencia (UV). Para ello, se propuso al estudiantado la grabación de los vídeos desde ambos puntos de vista (TPV y POV) durante la ejecución de la práctica en el laboratorio, llevándose a cabo la selección de tomas y la edición del vídeo *a posteriori*. Por último, se pidió a los estudiantes que cumplimentarán dos tipos de encuestas empleando *Socratic*: i) una encuesta evaluación, tanto del propio vídeo como de los vídeos grabados por los compañeros, con el fin de identificar errores de ejecución en las operaciones básicas de laboratorio, permitiéndoles hacer uso de la crítica constructiva, y ii) una encuesta de satisfacción post-laboratorio para evaluar la utilidad de la actividad como herramienta de autodiagnóstico.

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1. Asignaturas implicadas

La actividad fue propuesta a un total de 77 estudiantes, matriculados en las asignaturas del área de Química Analítica indicadas a continuación, durante el curso académico 2020-2021.

*-Laboratorio de Química I (LQI, 6 ECTS)*: asignatura impartida en el primer curso del Grado en Química de la UV, en grupos de máximo 12 estudiantes. Esta asignatura

incluye 4 seminarios distribuidos a lo largo del semestre y 10 sesiones de prácticas de 4,25 h, relacionadas con las operaciones básicas en el laboratorio, así como con la preparación de las prácticas, registro de datos, análisis y presentación de resultados del trabajo experimental. Participaron un total de 17 estudiantes divididos en 2 grupos.

*-Laboratorio de Química Analítica I (LQAI, 6 ECTS)*: asignatura impartida en el segundo curso del Grado de Química de la UV, en grupos de máximo 12 estudiantes. Esta asignatura incluye 4 seminarios distribuidos a lo largo del semestre y 12 sesiones de prácticas de 4 h sobre análisis cualitativo y cuantitativo. Las sesiones se fundamentan en la adquisición de competencias relacionadas con operaciones básicas en un laboratorio de Química Analítica, así como en las técnicas más comúnmente utilizadas en el Análisis Químico. Participaron un total de 34 estudiantes divididos en 3 grupos.

*-Laboratorio de Química Analítica II (LQAI, 6 ECTS)*: asignatura impartida en el tercer curso del Grado de Química de la UV, en grupos de máximo 12 estudiantes. Esta asignatura incluye 4 seminarios distribuidos a lo largo del semestre y 13 sesiones de prácticas de 4 h, relacionadas con diferentes técnicas instrumentales incluyendo métodos eléctricos, ópticos y cromatográficos. Participaron un total de 12 estudiantes en un único grupo.

*-Laboratorio de Análisis de Alimentos (LAA, 3 ECTS)*: asignatura impartida en el Máster en Técnicas Experimentales en Química de la UV, en grupos de hasta 14 estudiantes. Esta asignatura incluye 6 h de seminarios distribuidos a lo largo de la asignatura y 24 h de prácticas de laboratorio divididas en 6 sesiones, relacionadas con la metodología de experimentación avanzada en el análisis de alimentos. Participaron un total de 14 estudiantes en un único grupo.

La metodología de trabajo fue la siguiente: En primer lugar, se realizaron grupos de 2-3 estudiantes durante el primer seminario de cada una de las asignaturas. A cada uno de estos grupos se les asignó una práctica concreta, así como un modo de grabación (TPV o POV), proporcionándoles además indicaciones sobre la grabación y posterior edición de los vídeos. Cada una de las prácticas seleccionadas fue grabada por dos grupos: un grupo con el modo TPV y otro con el POV, con el fin de poder comparar posteriormente las ventajas y desventajas de cada modo de grabación. Por otro lado, las prácticas a grabar fueron seleccionadas en función de su dificultad considerando también el nivel del estudiantado. En concreto, se seleccionaron: valoraciones ácido-base

y obtención del espectro de absorbancia en disoluciones (LQI); valoraciones redox y colorimetría (LQAI); polarimetría y absorción atómica (LQAI) e índices K y cromatografía de líquidos de alta resolución con detector de fluorescencia (LAA).

### 3.2. Grabación y edición de video en el laboratorio

Para la realización de estos vídeos didácticos, el estudiantado debía fusionar las tomas seleccionadas de la grabación realizada en el laboratorio junto con la locución explicativa del procedimiento, incluyéndose además durante la edición del vídeo, si fuese necesario, cuadros de texto o diapositivas de *PowerPoint* conteniendo información relacionada con los productos químicos u otras explicaciones relevantes. Para ello, se recomendó al alumnado el uso del software gratuito de edición de vídeos *OpenShot*, caracterizado por su fácil manejo y su disponibilidad en diferentes sistemas operativos, si bien se permitió también el empleo de otras herramientas de edición de vídeo con las que el estudiantado estuviese previamente familiarizado. Con el fin de dar a conocer a los estudiantes el software *OpenShot*, el profesorado implicado en la actividad preparó un vídeo instructivo sobre su empleo (<https://youtu.be/TuB76LYcJy4>). Las grabaciones se realizaron durante la sesión de laboratorio correspondiente empleando los propios *smartphones* del alumnado, según el modo de grabación (TPV o POV) previamente establecido. Para la grabación de los vídeos, se empleó un arnés situado en el pecho, que permitía la correcta sujeción del *smartphone*.

**Tabla 1.** Encuesta de autoevaluación y evaluación colaborativa.

Número	Pregunta
1	Título de la práctica
2	Modo de grabación (POV o TPV)
3	Tipo de evaluación (autoevaluación o evaluación colaborativa)
4	¿Es la calidad del vídeo satisfactoria?
5	¿Es la calidad del audio satisfactoria?
6	¿La velocidad de locución es adecuada para comprensión de la experiencia?
7	¿El modo de grabación permite visualizar el escenario de forma clara?
8	¿Están correctamente sincronizados el audio y el vídeo?
9	¿La duración y las escenas incluidas en el vídeo son adecuadas (suficientes) para la comprensión de la práctica?
10	¿Las escenas incluidas en el vídeo se presentan de manera organizada?
11	¿El vocabulario empleado para la locución del vídeo es apropiado?
12	¿El material de laboratorio utilizado ha sido adecuado?
13	¿El material de laboratorio ha sido correctamente utilizado?
14	¿Han sido realizadas correctamente las operaciones básicas de laboratorio (pesada, enrase, pipeteo, etc.)?

**Tabla 2.** Encuesta de autoevaluación y evaluación colaborativa.

Número	Pregunta
1	¿El material proporcionado para la preparación previa de la práctica (guion, vídeos, etc) es adecuado?
2	¿El vídeo explicativo sobre el uso del software <i>OpenShot</i> te ha resultado útil para la edición del vídeo?
3	Evalúa la dificultad que has encontrado en la grabación del vídeo
4	Evalúa la dificultad que has encontrado en la locución del vídeo
5	Evalúa la dificultad que has encontrado en la edición del vídeo
6	¿Has dedicado más tiempo a la preparación de la práctica que tenías que grabar que a la preparación de las demás prácticas?
7	¿En qué modalidad has grabado el vídeo?
8	Tras la visualización del vídeo de tus compañeros: ¿Qué modo de grabación consideras más sencillo?
9	Tras la visualización del vídeo de tus compañeros: ¿Qué modo de grabación consideras más útil?
10	¿Te ha ayudado la grabación del vídeo a entender y asimilar mejor los conceptos incluidos en la práctica?
11	¿Crees que la visualización de los vídeos antes de realizar la experiencia puede ayudar a la correcta ejecución/compresión de la práctica?
12	Valora tu grado de satisfacción con la actividad de grabación de vídeos propuesta
13	¿Te gustaría indicar algún comentario adicional? (opinión, crítica, valoraciones, etc.)

### 3.3. Encuestas de evaluación y satisfacción

Tal y como se ha comentado anteriormente, se realizó una primera encuesta para evaluar la calidad audiovisual de los vídeos, así como su utilidad como herramienta de autodiagnóstico (incluyendo tanto la autoevaluación, como la evaluación colaborativa del resto de vídeos realizados por estudiantes del mismo grupo) (Tabla 1). A continuación, se preparó una encuesta de satisfacción (Tabla 2) para valorar el grado de satisfacción de la actividad realizada.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Grabación del vídeo en el laboratorio

En el caso del modo de grabación POV, se proporcionó a los estudiantes un arnés de pecho donde colocar su *smartphone* para poder grabar el procedimiento experimental. En la Figura 1 (A-C), se muestran diferentes capturas tomadas de los vídeos en este modo grabación. En la Figura 1 (D-F), se muestran diferentes capturas de pantalla tomadas de los vídeos grabados en modo TPV,



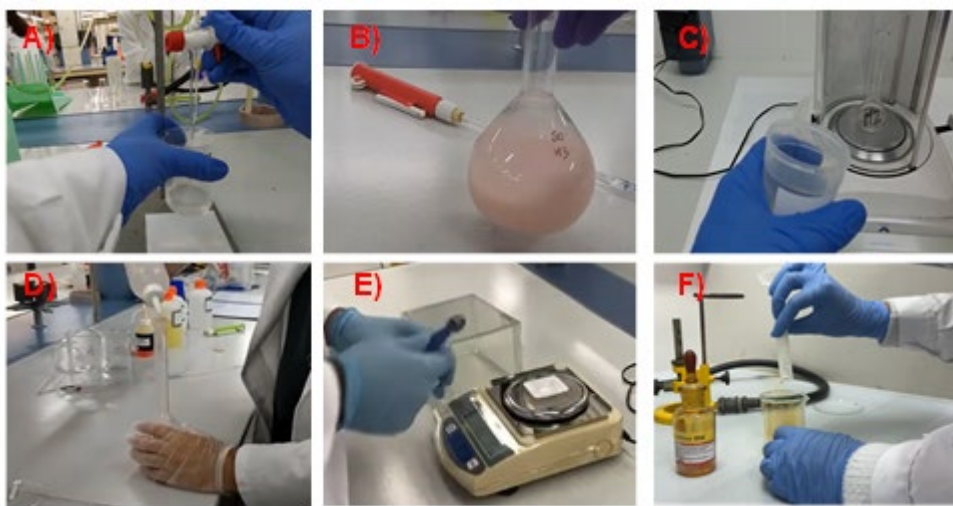


Figura 1. Capturas de pantalla de diferentes vídeos grabados por el alumnado en POV (A, B y C) y TPV (D, E y F).

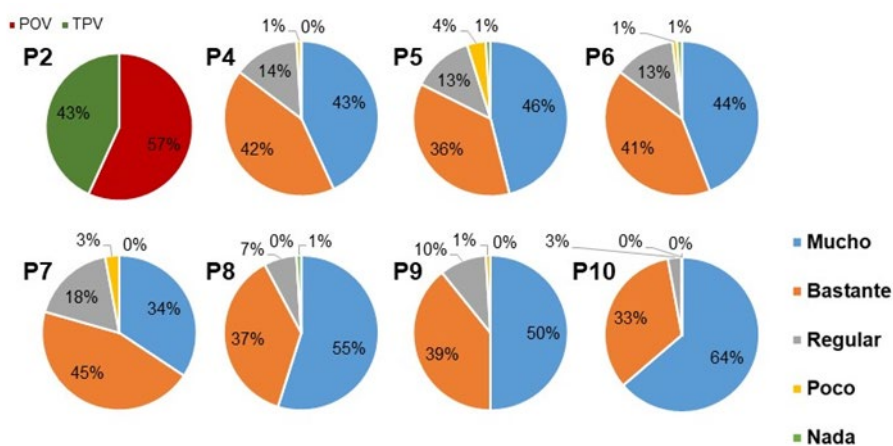


Figura 2. Capturas Resultados obtenidos en la encuesta de autoevaluación considerando de forma global a los estudiantes de todas las asignaturas.

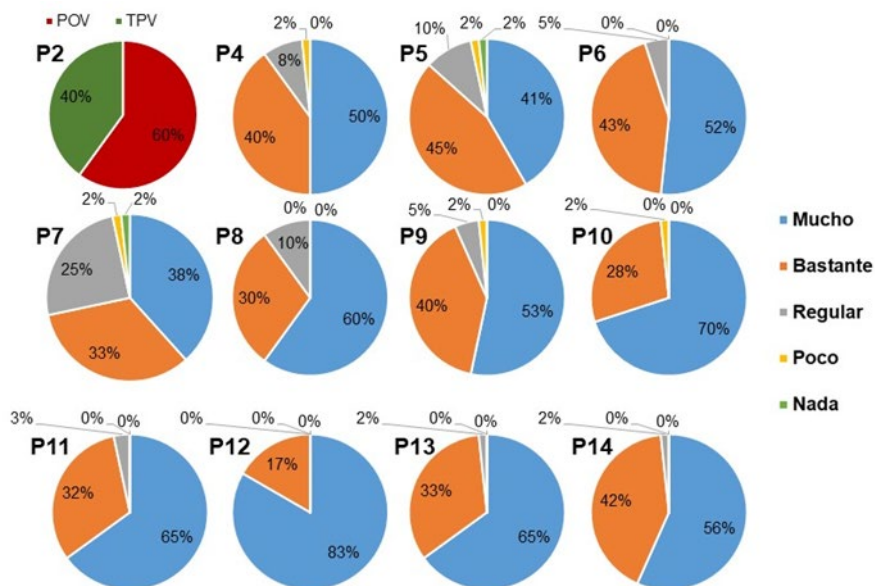
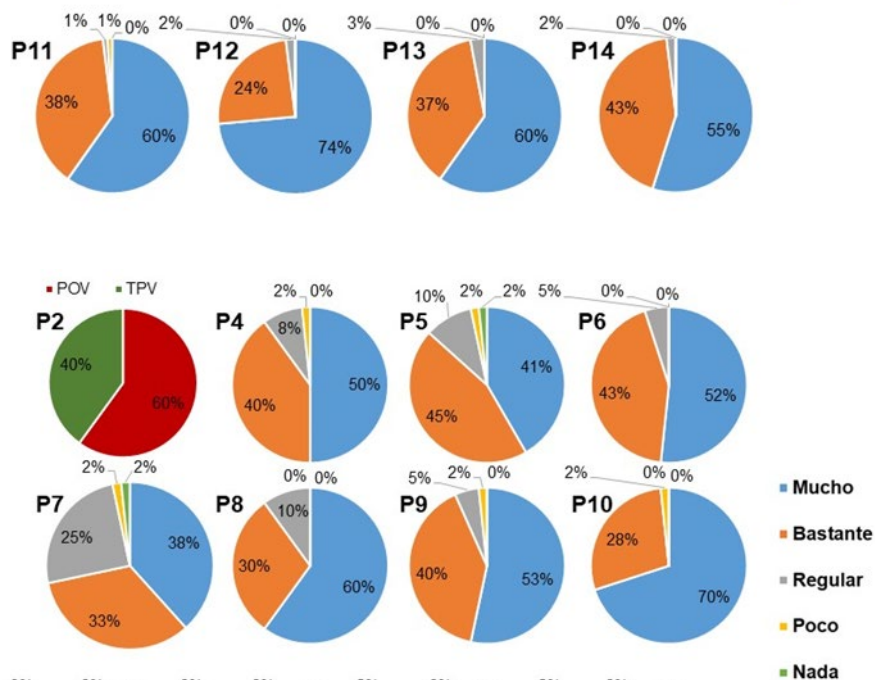


Figura 3. Resultados obtenidos en la encuesta de evaluación por pares considerando de forma global a los estudiantes de todas las asignaturas.

donde uno de los integrantes de la pareja realiza la grabación, mientras el otro ejecuta el procedimiento experimental. Los vídeos instructivos realizados por el estudiantado tienen habitualmente una duración entre 4 y 6 minutos. En general, la mayoría de los vídeos comienzan con una breve descripción de la práctica y la técnica analítica; a continuación, se muestra paso a paso todo el procedimiento experimental. Tras la edición del vídeo, el alumnado lo pone a disposición del profesorado, quien es el encargado de subir el vídeo a *YouTube* (en modo privado), para que se encuentre disponible para el posterior visionado por el resto de estudiantes del grupo y pueda ser evaluados.

### 4.2. Evaluación de los vídeos

Una vez los vídeos subidos a *YouTube*, el alumnado procede a la visualización de éstos y a la realización posterior de encuestas de evaluación (véase Tabla 1). Cada estudiante debía realizar una encuesta de autoevaluación, así como una encuesta de evaluación colaborativa, relativa al vídeo grabado por otra pareja/trío de la misma práctica, pero grabada en el otro modo (POV o TPV). En las encuestas, se debía indicar el modo de grabación, así como el tipo de evaluación (autoevaluación o evaluación colaborativa, P2 y P3, respectivamente). Las respuestas de la encuesta se dividieron en cinco niveles: Mucho, bastante, regular, poco y nada. Los resultados obtenidos en las encuestas de autoevaluación y de evaluación colaborativa, abarcando las asignaturas anteriormente mencionadas se muestran en las Figuras 2 y 3, respectivamente. Estos mismos resultados, desglosados por asignatura, se muestran también en las Figuras 4 y 5 (encuestas de autoevaluación y de evaluación colaborativa, respectivamente).

En la encuesta de autoevaluación, los estudiantes opinaron en su mayoría que la calidad del vídeo, audio y velocidad de locución (P4 - P6), así como la sincronización entre audio y vídeo (P8) era muy elevada. Los resultados obtenidos para estas preguntas en las encuestas de evaluación colaborativa fueron muy similares, si bien son generalmente mejores en esta última, lo cual demuestra que en general los estudiantes son más críticos con su propio trabajo que con el trabajo realizado por los demás. En el desglose por asignaturas para estas mismas preguntas, los mejores resultados fueron los proporcionados por los estudiantes de máster, cuyo porcentaje de respuestas "Mucho" fue bastante más elevado que el proporcionado por los estudiantes de grado, siendo en general mayor el porcentaje proporcionado por los estudiantes de cursos más elevados. La misma tendencia se observa también en las respuestas a las preguntas P9 y P10.

Por otro lado, cabe destacar la respuesta a la pregunta *¿El modo de grabación del vídeo permite visualizar el escenario de forma clara?* (P7), donde un 21% y un

25% del alumnado (autoevaluación y evaluación colaborativa, respectivamente) consideró que las grabaciones en modo POV no permiten la correcta grabación de las escenas.

Si analizamos los resultados obtenidos para la pregunta *¿El vocabulario empleado para la locución del vídeo es apropiado?* (P11), el 60% del alumnado respondió "Mucho", en las encuestas de autoevaluación, frente a un 65% en las encuestas de evaluación colaborativa. Si se analizan los resultados para esta pregunta desglosados por asignatura, en ambos tipos de evaluación los mejores resultados fueron proporcionados de nuevo por los estudiantes de máster.

Aproximadamente el 97-100% de los estudiantes opinó muy positivamente (respuestas "mucho o bastante") sobre la adecuación del material empleado en la práctica y su correcta utilización (P12 y P13), así como sobre la ejecución correcta de las operaciones básicas de laboratorio (P14) para ambos tipos de evaluación, no observándose diferencias significativas en cuanto a las asignaturas de los cursos superiores. Sin embargo, cabe destacar que el pequeño porcentaje (0-3%, dependiendo de la pregunta) con una valoración "regular" corresponde a estudiantes de la asignatura LQI de primer curso, lo que demuestra su menor destreza y grado de madurez en el laboratorio, lo cual es esperable ya que LQI es la primera asignatura experimental que tienen los estudiantes del Grado en Química en la UV.

### 4.2. Grado de satisfacción con la actividad

Por último, tal y como se ha comentado anteriormente, tras contestar a la encuesta de evaluación en ambas modalidades (autoevaluación y evaluación colaborativa), los estudiantes también respondieron a una encuesta de satisfacción sobre la actividad realizada. Las respuestas obtenidas, considerando de forma global a los estudiantes de todas las asignaturas, se muestran en la Figura 6 (no se ha considerado incluir los resultados desglosados por asignatura dado que no había diferencias significativas entre las mismas).

Como puede observarse en la Figura 6, un 92% de los estudiantes considera que el material proporcionado por el profesor/a para la preparación de la práctica es adecuado (P1). Sin embargo, sólo un 48% de los encuestados consideró de utilidad el vídeo explicativo sobre el uso del software *OpenShot* (P8), lo cual puede ser debido a que un cierto número de estudiantes ya conocían el software (por lo cual no les ha resultado útil), o a que el vídeo no proporciona la suficiente información por lo que debería de mejorarse con el fin de facilitar una adecuada instrucción del programa. Con relación a la dificultad que conlleva la grabación, locución y edición del vídeo (P3-P5), un 59% encuentra fácil o muy fácil la grabación y locución del

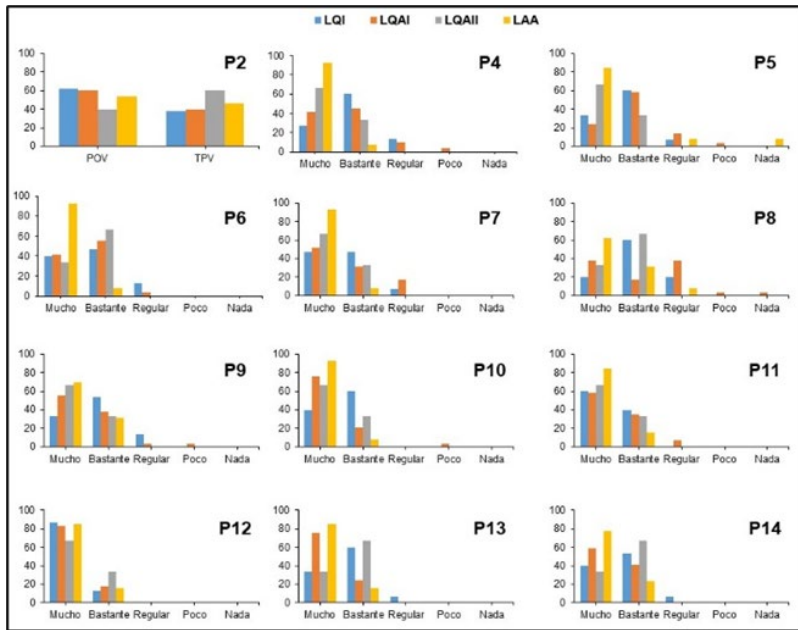


Figura 4. Resultados obtenidos en la encuesta de autoevaluación desglosados en función de la asignatura.

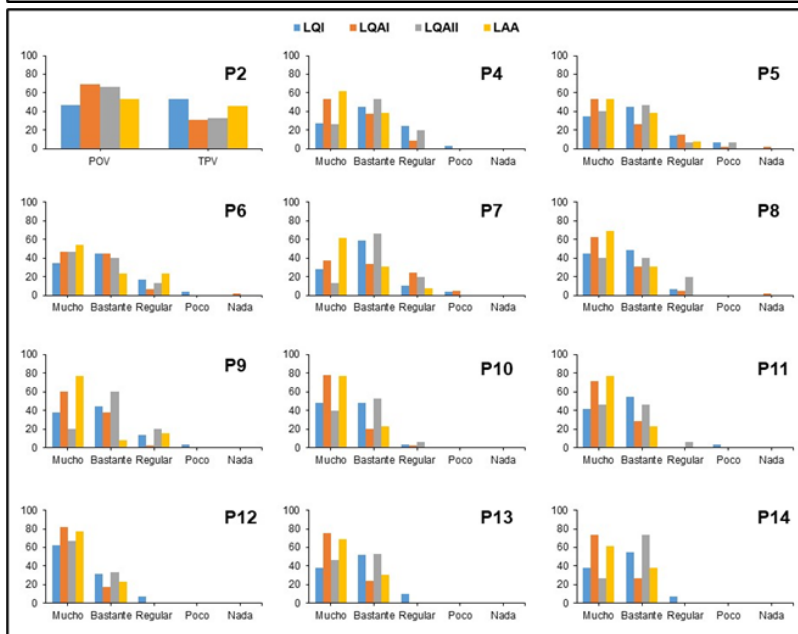


Figura 5. Resultados obtenidos en la encuesta de evaluación colaborativa desglosados en función de la asignatura.

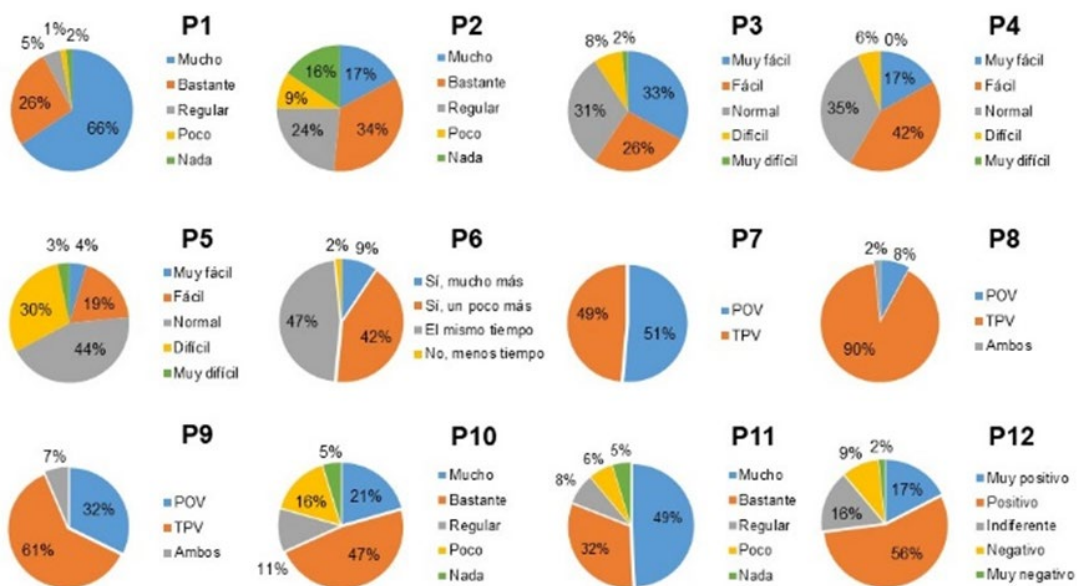


Figura 6. Resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción considerando de forma global a los estudiantes de todas las asignaturas.



mismo, si bien sólo un 23% encuentra fácil la edición del mismo. Por otro lado, el 51% del estudiantado dedicó más tiempo a la preparación de la práctica que tenían que grabar en comparación con el resto de ellas (P6).

En cuanto a la facilidad y utilidad de ambos modos de grabación considerados, el 90% de los estudiantes consideran más sencillo el modo TPV, mientras que un 61% consideran más útil este modo de grabación. Al 68% de los encuestados, la realización de la actividad le ayudó a entender y asimilar mejor los conceptos de la práctica (P10), mientras que un 21% considera que le ha ayudado poco (16%) o nada (5%). Por otro lado, el 81% de los estudiantes opinó que la visualización del vídeo puede ayudar a la correcta ejecución y comprensión del experimento (P11). En la P12, más del 73% de los estudiantes valoraron positivamente la actividad propuesta.

Por último, se planteó una pregunta de respuesta abierta para que el estudiantado pudiera expresar su opinión, e indicar comentarios e ideas para mejorar la actividad propuesta. En general, la mayoría de los/las alumnos/as destacan la utilidad del vídeo para comprender mejor el procedimiento experimental. Sin embargo, algunas personas sugirieron que se evitara el uso de software de edición de vídeo porque requiere mucho tiempo y no está relacionado con la química. A continuación, se incluyen algunas observaciones anónimas de estudiantes:

*"La creación de videos y la visualización de los mismos es realmente útil para la asimilación de conceptos, además de aprender sobre el uso de los instrumentos y el trabajo en el laboratorio. Estos videos ayudan definitivamente a una mayor eficacia en la realización de las prácticas."*

*"Creo que la grabación de vídeos desde un enfoque POV es muy interesante y me gusta mucho la experiencia. Esta actividad hace que los alumnos se impliquen más en el laboratorio. También es una forma de ver los errores que pueden haber cometido y así no repetirlos la próxima vez."*

*"La actividad del vídeo me ha parecido muy útil para conseguir una mejor comprensión de la práctica."*

*"El vídeo ayuda a aclarar la preparación del experimento, a entenderlo y a entrar en el laboratorio con las ideas claras, pero la actividad requiere más tiempo"*

### 5. CONCLUSIONES

En este estudio se ha demostrado que los vídeos instructivos grabados y editados por el estudiantado pueden ser considerados una buena herramienta de autodiagnóstico de su trabajo en el laboratorio. En cuanto al modo de grabación, la misma práctica fue grabada en modo TPV y POV, siendo el modo TPV el más útil y sencillo para el alumnado. En general, la mayoría del estudiantado afirmó que este tipo actividades complementarias mejora su

conocimiento tanto del fundamento de la práctica como de las operaciones básicas de laboratorio, ayudando a identificar algunos errores de ejecución. En consecuencia, esta actividad de aprendizaje les pareció muy positiva, ya que pudieron desarrollar un pensamiento crítico y un aprendizaje más profundo. Además, el empleo de los *smartphones* y de aplicaciones o herramientas web, les ofrece la oportunidad del autodiagnóstico, evaluando las habilidades desarrolladas. Finalmente, los resultados de la encuesta de satisfacción demostraron que la preparación previa del vídeo ayudó a los estudiantes a sentirse mejor preparados para la realización de la práctica. Del mismo modo, también se obtuvo un alto grado de satisfacción en la implementación de este tipo de vídeos como forma de autoevaluación de la ejecución experimental en el laboratorio.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido desarrollado en el marco de dos proyectos de innovación educativa: "Desarrollo de materiales de instrucción y (auto)aprendizaje audiovisual grabados "en primera persona" para el trabajo autónomo y la autoevaluación en asignaturas experimentales del área de Química Analítica" (ref: UV-SFPIE\_PID-1355098) y "Active learning: Un vehículo para la elaboración de materiales audiovisuales para el aprendizaje autónomo en asignaturas de Química Analítica" (ref: UV-SFPIE\_PID-1640051), financiados por el "Servicio de Formación Permanente e Innovación Educativa (SFPIE)" de la Universidad de Valencia. H. Martínez Pérez-Cejuela agradece al ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades por el contrato predoctoral FPU para realizar los estudios de doctorado (ref. FPU18/02179) y M. Vergara Barberán agradece a la Generalitat Valenciana por el contrato de investigación postdoctoral VALi + D (ref. APOSTD/2020/213).

### REFERENCIAS

- [1] Jordan, J. T., Box, M. C., Eguren, K. E., Parker, T. A., Saraldi-Gallardo, V. M., Wolfe, M. I., & Gallardo-Williams, M. T. (2016). Effectiveness of student-generated video as a teaching tool for an instrumental technique in the organic chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 93(1), 141-145.
- [2] Gallardo-Williams, M., Morsch, L. A., Paye, C., & Seery, M. K. (2020). Student-generated video in chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(2), 488-495.
- [3] Omar, H., Khan, S. A., & Toh, C. G. (2013). Structured Student-Generated Videos for First-Year Students at a Dental School in Malaysia. *Journal of dental education*, 77(5), 640-647.
- [4] Fung, F. M. (2015). Using first-person perspective filming techniques for a chemistry laboratory demonstration to facilitate a flipped pre-lab. *Journal of Chemical Education*, 92(9), 1518-1521.