

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

CURSO ACADÉMICO 2018/2019

DATOS IDENTIFICATIVOS:

1. Título del Proyecto

Uso de video-protocolos como material de apoyo en las prácticas de laboratorio de asignaturas del área de Bioquímica

2. Código del Proyecto

2018-2-2001

3. Resumen del Proyecto

Las prácticas de laboratorio poseen una incuestionable importancia en la comprensión de conceptos teóricos para las asignaturas del ámbito de las ciencias experimentales y de las ciencias médicas y de la salud. Sin embargo, en muchas ocasiones el material de apoyo de las sesiones prácticas de laboratorio es insuficiente para la correcta asimilación de los conceptos transmitidos, así como para el correcto desarrollo de la práctica, de manera que el alumnado muestra muchas dudas acerca de los pasos a seguir o el material a utilizar. Estas dudas a menudo ocasionan errores importantes durante la sesión de laboratorio. Por todo ello, este proyecto se han creado video-protocolos como apoyo para la docencia de las prácticas de laboratorio de asignaturas del área de Bioquímica. En dichos video-protocolos se han grabado las prácticas a realizar previamente por el profesor con el objetivo de facilitar al alumnado la comprensión de las técnicas y materiales a utilizar, tanto en español, como en inglés para las asignaturas implantadas en el Plan de Plurilingüismo. Para cada práctica de laboratorio, además se ha elaborado un cuestionario para conocer la percepción del alumno acerca de la adecuación del material de apoyo usado, tanto en grupos que ha usado los video-protocolos como en grupos que solo disponían de protocolos escritos.

4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente
José Manuel García Fernández	Bioquímica y Biología Molecular	75

5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal
Jesús Díez Dapena	Bioquímica y Biología Molecular	75	Catedrático
Guadalupe Gómez Baena	Bioquímica y Biología Molecular	75	Profesora Ayudante Doctora
Ángel Llamas Azúa	Bioquímica y Biología Molecular	78	Profesor Titular
María del Carmen Muñoz Marín	Bioquímica y Biología Molecular	75	Contratada Postdoctoral
Manuel Tejada Jiménez	Bioquímica y Biología Molecular	78	Profesor Sustituto Interino

MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

Introducción

En el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular se imparten clases en numerosas titulaciones del ámbito de las ciencias experimentales y de las ciencias médicas y de la salud, entre ellas, en los grados de Veterinaria y Bioquímica. En la mayoría de las asignaturas impartidas se realizan sesiones prácticas de laboratorio que permiten la transferencia y aplicación del conocimiento teórico a la práctica, además de la adquisición de destrezas en el laboratorio. Estas sesiones prácticas distribuidas en grupos reducidos para potenciar el aprendizaje colaborativo (1, 2), se suelen apoyar con protocolos escritos que describen los pasos a seguir para la correcta realización de cada práctica. Sin embargo, nuestra experiencia docente nos ha revelado que dichos protocolos son, a menudo, insuficientes para el correcto desarrollo de las sesiones prácticas de laboratorio, de manera que el alumnado sigue teniendo muchas dudas acerca de los pasos a seguir o el material a utilizar, que, si no son trasladadas al profesorado de prácticas a tiempo, pueden resultar en errores importantes durante la sesión de laboratorio.

Es cada vez más frecuente el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como apoyo en la didáctica universitaria, sin embargo es necesario una capacitación para optimizar el uso de estos recursos y obtener el mayor beneficio de ellos. Una manera fácil de comenzar implantando el uso de las TIC es la introducción de video-protocolos como material complementario de apoyo en las sesiones prácticas. Hasta ahora dichas sesiones suelen contar con protocolos escritos que describen el desarrollo y el material usado en la práctica. Sin embargo, un apoyo visual antes, durante y después de las sesiones puede servir para minimizar los errores metodológicos durante las sesiones, siendo estos errores frecuentes por la complejidad de algunos procesos a realizar y la inexperiencia del alumnado.

Por todo lo anterior, se estableció la hipótesis de que el uso de video-protocolos para las sesiones prácticas de laboratorio resultaría de gran apoyo en las asignaturas del área de Bioquímica y Biología Molecular, tanto en inglés, en el caso de las asignaturas implantadas en el Plan de Plurilingüismo, como en español. Estos video-protocolos estarían a disposición del alumnado a través de la plataforma moodle de forma previa a la realización de la práctica, de tal forma que el alumnado puede tener acceso a un recurso visual, mostrando los pasos de la práctica, a través del cual familiarizarse con el protocolo. Este recurso visual puede ser usado por el alumno como apoyo antes, durante y después de las sesiones prácticas.

Como objetivo a largo plazo, nuestro proyecto podría cimentar las bases de un canal de youtube mostrando un repositorio de video-protocolos de laboratorio, al que podrá accederse desde la página web del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular (<https://www.uco.es/dptos/bioquimica-biol-mol/>). Este canal será de libre acceso tanto para los estudiantes, de cualquier curso y grado, como para los profesores. A los alumnos se les facilitaría la comprensión de conceptos y técnicas llevados a cabo en el laboratorio, y al profesorado le proporciona un recurso docente de alta utilidad.

En este proyecto proponemos el uso de video-protocolos a modo de complemento a los protocolos escritos, como nueva herramienta didáctica de apoyo a la docencia en el área de Bioquímica y Biología Molecular, para mejorar la comprensión y facilitar la adquisición de competencias en las sesiones prácticas.

Por sus características este proyecto cubre una de las líneas de acción prioritarias que

se recogen en el Plan de Innovación y buenas prácticas docentes de la UCO para el Curso 2018/2019 en su Modalidad 2: Proyectos de Innovación para Formación en Innovación Docente, en la que destaca la Transferencia del conocimiento teórico a la práctica.

Objetivos

El objetivo general de este proyecto fue la implantación de video-protocolos de laboratorio, de libre acceso, para su utilización en la docencia de prácticas de Bioquímica y Biología Molecular. El objetivo general se puede concretar en los siguientes objetivos específicos:

1. Favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje dotando al alumnado de una base de recursos educativos visuales que facilite la comprensión de las técnicas y materiales a utilizar en el laboratorio.
2. Dinamizar y optimizar el transcurso de la práctica de laboratorio, así como evitar posibles incidentes ocurridos por un pobre entendimiento de los pasos a seguir o mal uso del material.
3. Potenciar el aprendizaje autónomo del estudiante, fomentando la responsabilidad del alumnado en el proceso de su formación.

Descripción de la experiencia

Se realizaron video protocolos que fueron ofrecidos como material adicional a la mitad del alumnado de cada grupo. Varios factores sobre la percepción del alumnado y la eficacia del uso de este material adicional fueron evaluados mediante encuestas que los alumnos rellenaron de forma voluntaria.

Materiales y métodos.

1. Selección de los grupos experimentales:

Este proyecto de innovación docente se desarrolló con el alumnado de prácticas de laboratorio de las siguientes asignaturas: Bioquímica del primer curso del grado de Veterinaria (Itinerario bilingüe), Bioquímica del primer curso del grado de Veterinaria (Español) y Bioquímica Clínica y Patología Molecular del tercer curso del grado de Bioquímica

La asignatura de Bioquímica del **grado de Veterinaria** es una asignatura obligatoria de **primer curso**, de 6 créditos y englobada dentro de las llamadas asignaturas básicas, impartida tanto en español como en el itinerario en inglés del grado de Veterinaria. De las 60 horas presenciales de las que consta, 39 horas se imparten en grupo grande (GG) dedicándose a las clases teóricas, y 21 horas se imparten en grupo mediano (GM), dedicándose a clases prácticas, tanto de aula como de laboratorio. El grupo de español está compuesto de 9 grupos medianos y el grupo de inglés, tan sólo un grupo, con un total de 21 alumnos.

La asignatura de Bioquímica consta de cuatro practicas de laboratorio. Para el itinerario en inglés se seleccionaron las 4 prácticas como grupos experimentales:

PL1: Quantitative proteins estimation by Lowry method.

PL2: The kinetic characterisation of alkaline phosphatase.

PL3: Quantitative analysis of glucose by the glucose oxidase method.

PL4: Acid and enzymatic hydrolysis of glycogen.

Para el itinerario en español se seleccionaron 2 prácticas de laboratorio como grupos experimentales:

PL1: Caracterización cinética de la fosfatasa alcalina.

PL2: Hidrólisis ácida y enzimática del glucógeno.

La asignatura de Bioquímica Clínica y Patología molecular es una asignatura obligatoria de 6 créditos ECTS correspondiente al **tercer curso del grado de Bioquímica**. De las 60 horas presenciales, 33 horas se imparten en GG y 27 horas se imparten en GM (9 horas para actividades en el aula y 18 horas de prácticas de laboratorio). En esta asignatura se realizan seis prácticas de laboratorio con un número total de 44 alumnos repartido en dos grupos.

Para el desarrollo del proyecto fueron seleccionadas las siguientes prácticas de laboratorio:

- Determinación de urea en orina/suero.
- Determinación de bilirrubina en suero sanguíneo.

2. Realización de los video-protocolos:

Los videos fueron grabados y procesados por el servicio UCODigital. La experiencia de UCODigital, tanto en la toma de imágenes como en el posterior procesado y montaje, nos ayudó a optimizar tanto la calidad como el tiempo necesario para finalizar este proceso.

Se realizó un guión de cada práctica de laboratorio para poder plasmar en formato video los procedimientos básicos a realizar y los materiales a utilizar. En un siguiente paso, se grabaron las imágenes necesarias usando el mismo material del que dispuso el alumnado durante el desarrollo de las prácticas y en el mismo laboratorio en el que se llevó a cabo las prácticas para facilitar el aprendizaje del material a utilizar. Dichas imágenes se editaron hasta tener un video de no más de 4 minutos de duración. Finalmente se añadieron subtítulos tanto en inglés como en español para mejorar la comprensión de dicho material.

Se realizaron 6 video-protocolos correspondientes a 6 prácticas de laboratorio (dos practicas por grupo):

- “Cuantificación de urea”: impartida en la asignatura Bioquímica Clínica y Patología Molecular del tercer curso del grado de Bioquímica
- “Cuantificación de bilirrubina”, impartida en la asignatura Bioquímica Clínica y Patología Molecular del tercer curso del grado de Bioquímica
- “Cinética enzimática de la fosfatasa alcalina”, impartida en la asignatura Bioquímica del primer curso del grado de Veterinaria.
- “Hidrólisis ácida y enzimática de glucógeno”, impartida en la asignatura Bioquímica del primer curso del grado de Veterinaria.
- “The kinetic characterisation of Alkaline Phosphatase”, impartida en la asignatura Bioquímica del primer curso del grado de Veterinaria. Inglés
- “Acid and enzymatic hydrolysis of Glycogen”, impartida en la asignatura Bioquímica del primer curso del grado de Veterinaria. Inglés

3. Diseño experimental:

Los alumnos de las asignaturas en español se dividieron en dos grupos: grupo control (a los que no se les dio acceso al video) y grupo problema (los que tuvieron acceso al video al menos

dos días antes de comenzar la práctica). En el caso de los alumnos pertenecientes al plan de plurilingüismo, debido al reducido número de alumnos, se optó por comparar los resultados entre cuatro prácticas diferentes: dos prácticas con video (PL2. The kinetic characterisation of alkaline phosphatase y PL4: Acid and enzymatic hydrolysis of glycogen) y otras dos prácticas sin video (PL1. Quantitative proteins estimation by Lowry method y PL3. Quantitative analysis of glucose by the glucose oxidase method), partiendo de la base de que el grado de dificultad de dichas prácticas era comparable.

Los video-protocolos generados se incluyeron en el material de apoyo que se suministró al alumnado “problema” de las asignaturas mencionadas con anterioridad a través de la plataforma moodle para su visión directa. Así mismo, cabía la posibilidad de descargarlos para poder visualizarlos sin necesidad de conexión a internet.

4. Diseño de cuestionarios

En la última fase de este proyecto se evaluó el impacto del uso de video-protocolos respecto al uso de protocolos escritos convencionales. Al final de cada práctica el alumnado realizó una encuesta individual y anónima en la que se recogía la percepción del alumnado respecto a la claridad y adecuación del material de apoyo usado durante las prácticas de laboratorio (Anexo 1).

Cabe aclarar que tanto en grupos control como en grupos problema, los video-protocolos no sustituyeron en ningún caso la explicación detallada de los pasos a seguir en la práctica ni la resolución de dudas por parte del profesor encargado.

5. Análisis de los resultados

Las respuestas ofrecidas por los alumnos y alumnas se analizaron usando el paquete ggplot2 en la herramienta gratuita R (3).

Resultados obtenidos

Se encuestaron un total de 361 alumnos (187 alumnos pertenecientes al grupo control y 174 alumnos pertenecientes al grupo problema). De estos alumnos, 88 pertenecían a la asignatura Bioquímica Clínica y Patología Molecular del tercer curso del grado de Bioquímica, 202 a la asignatura de Bioquímica del primer curso del grado de Veterinaria (impartida en español) y 71 a la asignatura de Bioquímica del primer curso del grado de Veterinaria (impartida en inglés).

Uno de los datos que se evaluó en el cuestionario fue la percepción sobre la dificultad de la práctica. Nuestros resultados muestran que, en particular para el caso de la titulación de Bioquímica, aquellos alumnos que tenían el video disponible percibían la dificultad de la practica menor que en el caso de los alumnos del grupo control (Figura 1). Sin embargo, resulta llamativo que este efecto no se percibe para el caso de los alumnos del primer curso del grado de Veterinaria.

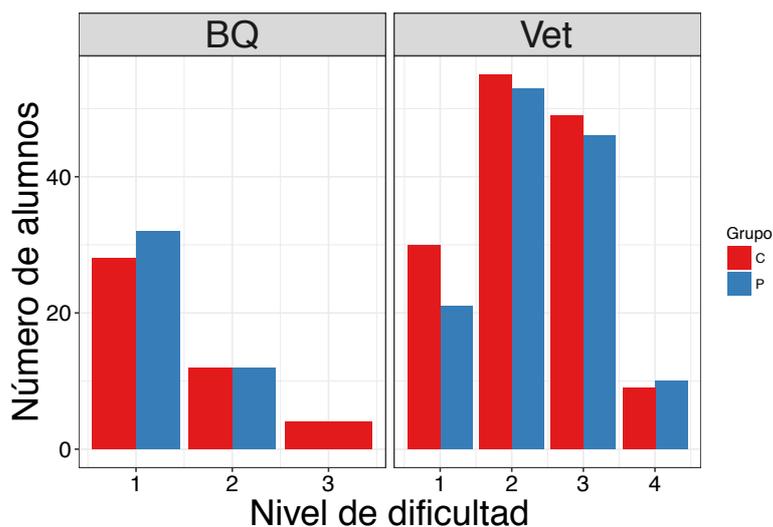


Figura 1: Percepción del grado de dificultad de la practica por parte del alumnado. Los resultados se muestran de forma independiente para el grado de Bioquímica (BQ) y Veterinaria (Vet). El eje Y muestra el numero de alumnos perteneciente a cada grupo, el eje X muestra el grado de dificultad de 1 a 4 (de menor a mayor dificultad) percibido por los alumnos. En rojo se representan los grupos control y en azul los grupos problema.

Esta tendencia se repite cuando se analiza otros factores como por ejemplo la percepción del grado de comprensión de la práctica (Figura 2). En este caso, si analizamos el alumnado de Bioquímica, aquellos alumnos que han tenido disponible el video, consideran que han entendido la práctica mejor que aquellos a los que no se les proporcionó dicho material adicional.

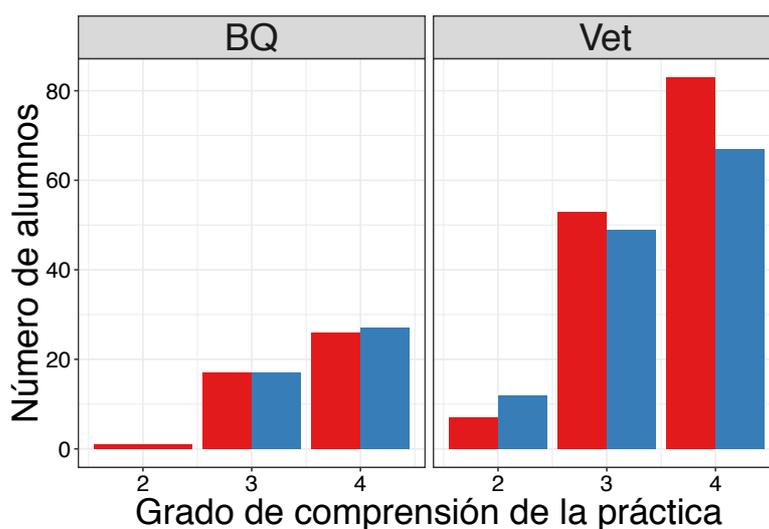


Figura 2: Percepción del grado de comprensión de la practica por parte del alumnado. Los resultados se muestran de forma independiente para los grados de Bioquímica (BQ) y Veterinaria (Vet). El eje Y muestra el numero de alumnos perteneciente a cada grupo, el eje X muestra el grado de dificultad

de 1 a 4 (de menor a mayor dificultad) percibido por los alumnos. En rojo se representan los grupos control y en azul los grupos problema.

Nuestros resultados parecen indicar, por tanto, que este tipo de material podría tener un mayor impacto positivo en los alumnos de cursos superiores. Este hecho nos hace plantear la hipótesis de que los alumnos de Bioquímica se benefician más de este tipo de material adicional debido a su mayor madurez y experiencia, ya que son alumnos de tercero, frente a los de Veterinaria que son de primero.

En cualquier caso, e independientemente de la titulación, a la mayoría de los alumnos a los que se les proporcionó el video (124 de los 174 encuestados) consideran que ha sido de gran ayuda (Figura 3).

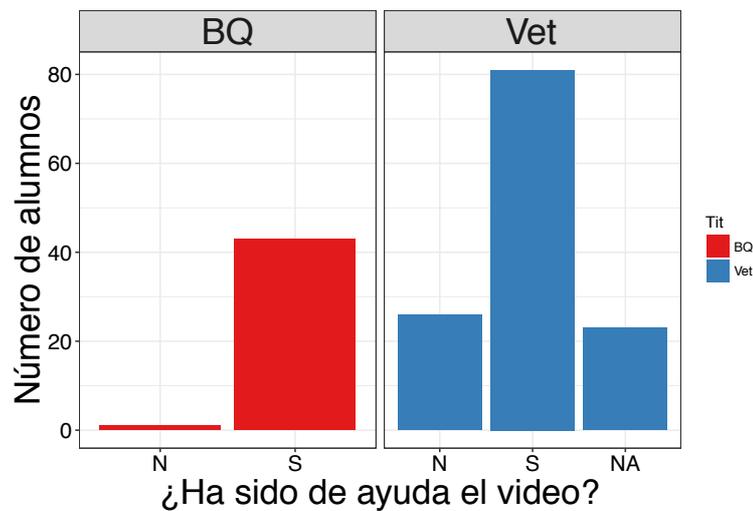


Figura 3: Segregación de respuestas del alumnado a la pregunta “¿Ha sido de ayuda el vídeo?”. Los resultados se muestran de forma independiente para los grados de Bioquímica (BQ) y Veterinaria (Vet). El eje Y muestra el número de alumnos perteneciente a cada grupo, el eje X muestra las posibles respuestas: (S) Si, (N) No, (NC) No contesta.

La disponibilidad de video-protocolo también ha demostrado tener un impacto sobre la vía que utilizan los alumnos para resolver las dudas cuando estas se presentan durante la realización de la práctica. En aquellos alumnos que tuvieron dudas durante la realización de la práctica (196 de los 361 encuestados) se pudieron observar dos tendencias, una vez más asociadas a la titulación de la que los alumnos provenían. En el caso de los alumnos del grado de Bioquímica, la mayoría de los alumnos pertenecientes al grupo control recurrían al profesor para resolver las dudas, mientras que los alumnos del grupo problema, reconocían recurrir tanto al profesor como al material adicional proporcionado (Figura 4).

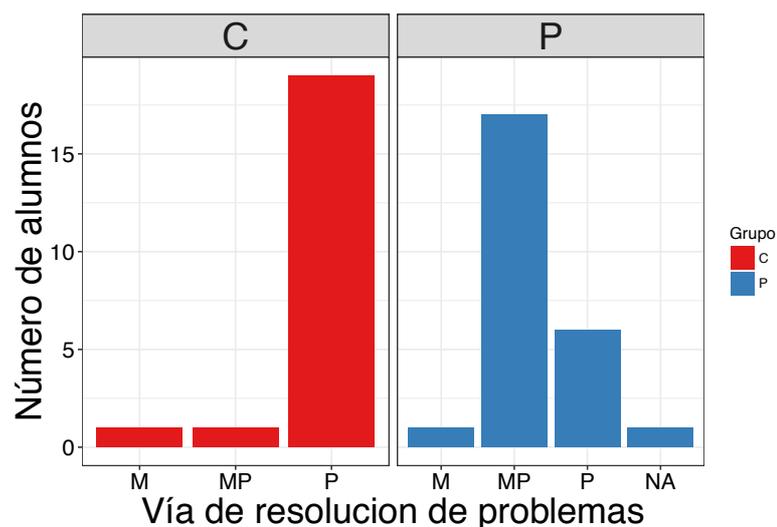


Figura 4: Segregación de respuestas del alumnado de Bioquímica a la pregunta “¿Cómo has resuelto las dudas surgidas durante la práctica?”. El eje Y muestra el número de alumnos perteneciente a cada grupo, el eje X muestra las posibles respuestas: (M) Material, (MP) Material y profesor, (P) profesor, (NC) No contesta.

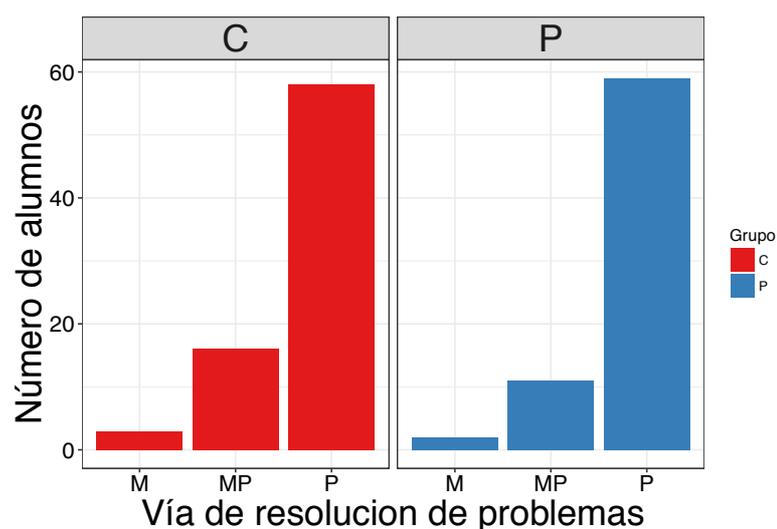


Figura 5: Segregación de respuestas del alumnado de Veterinaria a la pregunta “¿Cómo has resuelto las dudas surgidas durante la práctica?”. El eje Y muestra el número de alumnos perteneciente a cada grupo, el eje X muestra las posibles respuestas: (M) Material, (MP) Material y profesor, (P) profesor, (NC) No contesta.

Este efecto no se aprecia en el alumnado de Veterinaria donde, independientemente de la disponibilidad de los video-protocolos, la gran mayoría del alumnado recurre al profesor para resolver sus dudas. Una vez más, este resultado puede ser un reflejo de la falta de madurez y experiencia del alumnado de primero frente al alumnado de tercero (Figura 5).

Utilidad

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, consideramos que la creación de video-protocolos para las sesiones prácticas de laboratorio de las asignaturas de área de Bioquímica,

tanto en inglés, en el caso de las asignaturas implantadas en el Plan de Plurilingüismo, como en español han sido de gran utilidad. Estos video-protocolos se pusieron a disposición del alumnado, a través de la plataforma moodle de forma previa a la realización de la práctica, de tal forma que el alumnado pudo acceder a un recurso visual en el que se mostraba los pasos de la práctica, y por ende familiarizarse con el protocolo. Consideramos que los videos-protocolos son una herramienta didáctica de apoyo a la docencia no sólo en el área de Bioquímica, sino en otras áreas con el fin de mejorar la comprensión y facilitar la adquisición de competencias en las sesiones prácticas.

Además, en las encuestas elaboradas dejamos una sección de valoración y sugerencias por parte de los estudiantes para ver no sólo la aceptación del uso de video-protocolos en las prácticas de laboratorio sino posibles aspectos para mejorar la calidad de esta acción formativa.

Alumnos de Veterinaria de la asignatura de Bioquímica en Bilingüe del grupo “control” sugirieron en las prácticas de laboratorio realizadas que detalláramos los pasos a seguir en la práctica o que los explicáramos de una forma más visual y comprensible. Este grupo control contó con el mismo protocolo escrito que los grupos problema, además de la explicación detallada por parte del profesor al empezar y durante la práctica, quedando reflejada así la utilidad de dichos videos como material de apoyo.

Los resultados muestran una mejora de la asimilación de conceptos teóricos por parte del alumnado, así como una rápida adquisición de las competencias asociadas a la aplicación práctica de dichos conceptos. Por otro lado, los video-protocolos han incrementado la dinámica y fluidez de las clases prácticas, ya que los alumnos tuvieron acceso constante al video.

1. **Observaciones y comentarios** (comentar aspectos no incluidos en los demás apartados).

En la propuesta del presente proyecto se indicó que una de las asignaturas en las que se usarían los video-protocolos como material de apoyo sería la asignatura de Bioquímica y Biología Molecular correspondiente al tercer curso del grado de Química. Incluyendo las siguientes prácticas:

- Purificación de DNA plásmídico.
- Transformación genética de bacterias y algas.

Sin embargo, debido a que la resolución de esta convocatoria de proyectos se publicó después de que dichas sesiones prácticas tuvieran lugar, se optó por cambiar dicha asignatura por la de Bioquímica Clínica y Biología Molecular del tercer curso del grado de Bioquímica, ya que en dicha asignatura imparte docencia uno de los participantes en este proyecto, incluyendo las prácticas:

- Determinación de urea en orina/suero.
- Determinación de bilirrubina en suero sanguíneo.

Por la misma razón, la asignatura de Bioquímica Experimental I, asignatura obligatoria del **tercer curso** del **grado de Bioquímica** tuvo que sustituirse por la asignatura obligatoria de **Bioquímica** del **primer curso** del grado de **Veterinaria**, ya que dicha asignatura imparte docencia en el segundo cuatrimestre con 21 horas impartidas en grupos medianos (GM), dedicándose a las siguientes clases de prácticas:

PL1: Caracterización cinética de la fosfatasa alcalina.

PL2: Hidrólisis ácida y enzimática del glucógeno.

En la sección de valoración y sugerencias por parte de los estudiantes, algunos alumnos del grado de Veterinaria sugirieron la adición de audio a los video-protocolos para un mayor entendimiento. Sin embargo, se trataba de crear videos cortos de entre 2-4 minutos de duración con subtítulos para poder usarlos como material de apoyo durante el desarrollo de la práctica y consultarlos una vez terminada la práctica para la preparación de la memoria correspondiente, sin molestar al resto de alumnado. No obstante, sería interesante para futuros videos tener la opción de incluir audio para cuando los alumnos los vean fuera de clase.

2. Bibliografía.

- 1- Barkley, E.F; Cross, K.P & Major, C.H. Técnicas de aprendizaje colaborativo. Manual para el profesorado universitario. Ed. Morata S.L (2007).
- 2- Bonals, J. El trabajo en pequeños grupos en el aula. Barcelona. Ed. Graó. (2000).
- 3- H. Wickham. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York, 2016.

3. Mecanismos de difusión

Los video-protocolos que se han generado en este proyecto han estado disponibles en Moodle desde la realización de la práctica correspondientes. Además, para aumentar su difusión y visibilidad se ha creado un canal de YouTube (https://www.youtube.com/channel/UCUD_8UqGS7y7zfQpIcQNhBA) donde pueden ser consultados de forma abierta, y donde se podrán ir incorporando futuros video-protocolos de estas u otras asignaturas impartidas por el departamento de Bioquímica y Biología Molecular.

Además, esperamos que los resultados de este proyecto puedan ser presentados en congresos nacionales o internacionales de innovación docente como el Congreso Virtual Internacional de Innovación Docente Universitaria organizado por la Universidad de Córdoba.

4. Relación de **documentos** que se anexan a la memoria:

- Video-protocolos generados: públicos mediante canal de YouTube (https://www.youtube.com/channel/UCUD_8UqGS7y7zfQpIcQNhBA)
- Anexo I: encuestas utilizadas para evaluación de este proyecto.

Lugar y fecha de la redacción de esta memoria

En Córdoba, 28 de junio del 2019

SRA. VICERRECTORA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO Y FORMACIÓN CONTINUA