

MEMORIA FINAL DEL PROYECTO

Título del Proyecto: ELABORACIÓN DE VÍDEOS TUTORIALES PARA LA DOCENCIA PRÁCTICA DE LA ASIGNATURA QUÍMICA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS DEL GRADO DE BIOTECNOLOGÍA

Referencia del Proyecto: ID2020/015

Acción: Innovación en la gestión y desarrollo on-line de los procesos de enseñanza y aprendizaje

Coordinador: ÁNGEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ*

Miembros del Equipo: M. ISABEL MUÑOZ BARROSO

*Departamento de Bioquímica y Biología Molecular.

Facultad de Biología

Ed. Departamental, Lab 122

Pza Doctores de la Reina s/n

37007 Salamanca

Tel: +34- 923 29 47 58

E-mail: angelhh@usal.es

1. RESUMEN DEL PROYECTO

La bioquímica ha jugado un papel central en el desarrollo de la Biotecnología, por lo que una buena formación bioquímica es clave para los biotecnólogos. Los alumnos de biotecnología además de adquirir una sólida formación teórica, deben adquirir las competencias necesarias para poder desarrollar el “método científico” en su futuro profesional. Para ello, el aprovechamiento de las prácticas de laboratorio es un aspecto fundamental.

Teniendo esto en cuenta, este proyecto se enmarca dentro de una de las acciones prioritarias de la convocatoria, como es la *elaboración y mejora de materiales docentes innovadores, aplicables a docencias presenciales o susceptibles de ser utilizados en docencias virtuales*. A través del mismo hemos generado nuevo material docente en forma de videos tutoriales que se han utilizado durante este curso en la *asignatura Química e Ingeniería de Proteínas* de 3º curso del Grado de Biotecnología. El resultado final del proyecto ha sido satisfactorio, ya que gracias a la utilización de los vídeos se ha mejorado el desarrollo de la docencia práctica de la asignatura y el aprovechamiento por parte de los estudiantes. En este informe explicaremos el desarrollo del proyecto, así como la evaluación de los resultados del mismo.

2. DESARROLLO DEL PROYECTO

La asignatura a la que va dirigido este proyecto, ***Química e Ingeniería de Proteínas (100624)***, es una asignatura cuatrimestral que se cursa en el primer cuatrimestre, por lo que el desarrollo del proyecto y su puesta en práctica se ha llevado a cabo a lo largo del primer cuatrimestre del curso 2020-21. A continuación describiremos cómo se ha desarrollado el proyecto, de acuerdo con las etapas propuestas en la memoria de solicitud.

2.1. ELABORACION DE LOS VÍDEOS

En un PID anterior y gracias a la colaboración con el Servicio de Producción e Innovación Digital de nuestra universidad, elaboramos vídeos tutoriales para la docencia práctica de la asignatura *Bioquímica* (100610) del grado de Biotecnología (*"Elaboración de vídeos tutoriales para la docencia práctica de Bioquímica en el Grado de Biotecnología"* (ID2015/0052)). Dichos vídeos han resultado muy útiles, pues han mejorado el desarrollo y el aprovechamiento de las prácticas de esta asignatura, y los venimos utilizando desde entonces.

Vista esta experiencia, en el presente proyecto docente decidimos aplicar una estrategia similar para la docencia de la asignatura *Química e Ingeniería de Proteínas*. Lo primero que tuvimos en cuenta es que existe una diferencia fundamental en el diseño de las prácticas de ambas asignaturas. Mientras que en *Bioquímica* cada día se lleva a cabo una práctica diferente, en la asignatura *Química e Ingeniería de Proteínas*, se trata de abordar un pequeño proyecto científico, de modo que las diferentes aproximaciones experimentales llevan más de un día de trabajo, y los resultados se recogen al final de las prácticas. Como sucede en un laboratorio de investigación, cada día el alumno se enfrenta a varias aproximaciones experimentales, algunas de las cuales se alargan varios días, lo que plantea una diferencia fundamental desde el punto de vista conceptual, y de organización, respecto a las prácticas de laboratorio a las que están habituados nuestros alumnos, que generalmente comienzan y terminan en una única sesión de prácticas. Es un desafío para los alumnos saber compaginar el desarrollo de varias prácticas o aproximaciones experimentales de manera simultánea, sin perder de vista el objetivo final.

Teniendo todo esto en cuenta, pensamos que disponer de una serie de vídeos tutoriales acerca de las prácticas de *Química e Ingeniería de Proteínas*, podría mejorar la comprensión y el aprovechamiento por parte de los alumnos.

Se han empleado varios tipos de recursos: dibujos, esquemas y vídeos grabados por los profesores en el laboratorio mostrando el desarrollo de los puntos cruciales de las prácticas. Ambos tipos de recursos se han integrado empleando el software gratuito para Windows “Active Presenter” (<https://atomisystems.com/activepresenter/>).

En la memoria de solicitud se proponían hacer cuatro vídeos, uno introductorio y los otros tres correspondientes a cada una de los experimentos. Sin embargo, algunos de los experimentos son largos y requieren el uso de diferentes tecnologías, por lo que finalmente, para evitar que los vídeos fueran excesivamente largos y mejorar así la compresión, se han realizado 6 vídeos, que se describirán a continuación:

1. Video 1: Introducción a las prácticas.

Recursos empleados: Dibujos y esquemas con animación.

Duración: 1:28

En este vídeo se introduce de manera breve el marco teórico y biológico en el que se llevarán a cabo las prácticas. Se explica en qué consiste la conjugación de levaduras y los fenómenos de señalización que disparan este proceso. El contexto biológico en el que se encuadran estas prácticas es la vía de señalización de la feromona **factor α** y su receptor la proteína **STE2**. El proyecto de las prácticas será estudiar la relación estructura-función de la proteína STE2, para lo que se emplearán tres cepas de levaduras que expresan distintas versiones de esta proteína.

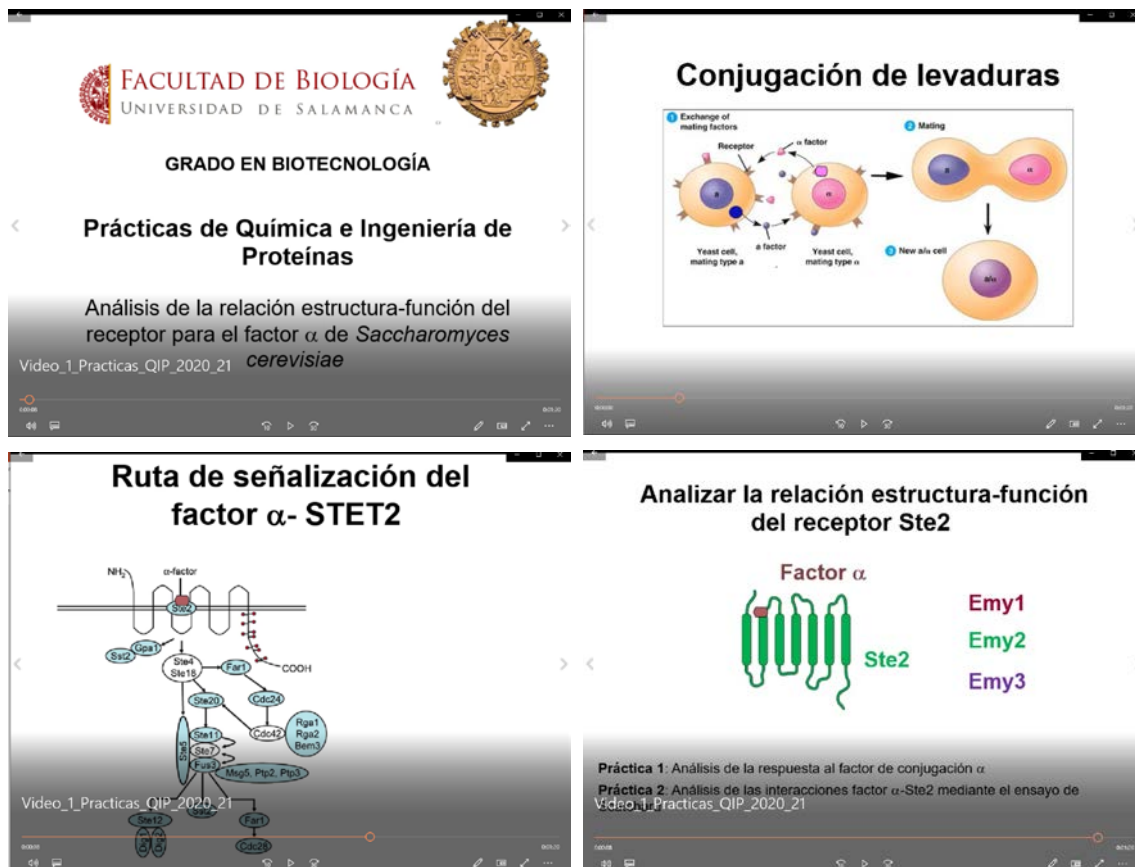


Figura 1. Fotogramas representativos del Video 1

2. Video 2: Análisis de la función de STE2 a través del ensayo del halo.

Recursos empleados: Dibujos y esquemas con animación, videos demostrativos grabados en el laboratorio.

Duración: 4:02

En el segundo vídeo se explica cómo analizar la relación funcional entre factor α y su receptor STE2 a través del ensayo del halo. Se detalla cual es el fundamento biológico del análisis a llevar a cabo, cómo se lleva a cabo el experimento, y cómo se monitorizan los resultados.

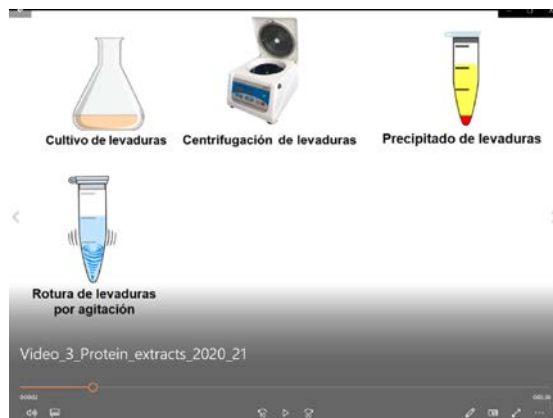
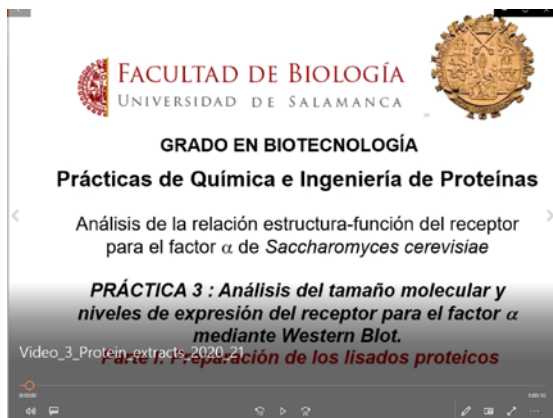


Figura 3. Fotogramas representativos del Video 3

4. **Video 4: Análisis del tamaño y del nivel de expresión de STE2 en las distintas cepas de levadura: II. Electroforesis en geles de poliacrilamida.**

Recursos empleados: Dibujos y esquemas con animación, videos demostrativos grabados en el laboratorio.

Duración: 8:49

En el cuarto video explicamos cómo separar las proteínas obtenidas tal y como se explica en el video anterior, mediante electroforesis en geles de poliacrilamida. Se trata de un proceso laborioso, que consiste en varios pasos: preparación y polimerización de dos tipos de geles, carga de las muestras y electroforesis. Al ser un proceso tan laborioso, la visualización de los vídeos permite al alumno tener una buena idea de a qué se enfrenta.

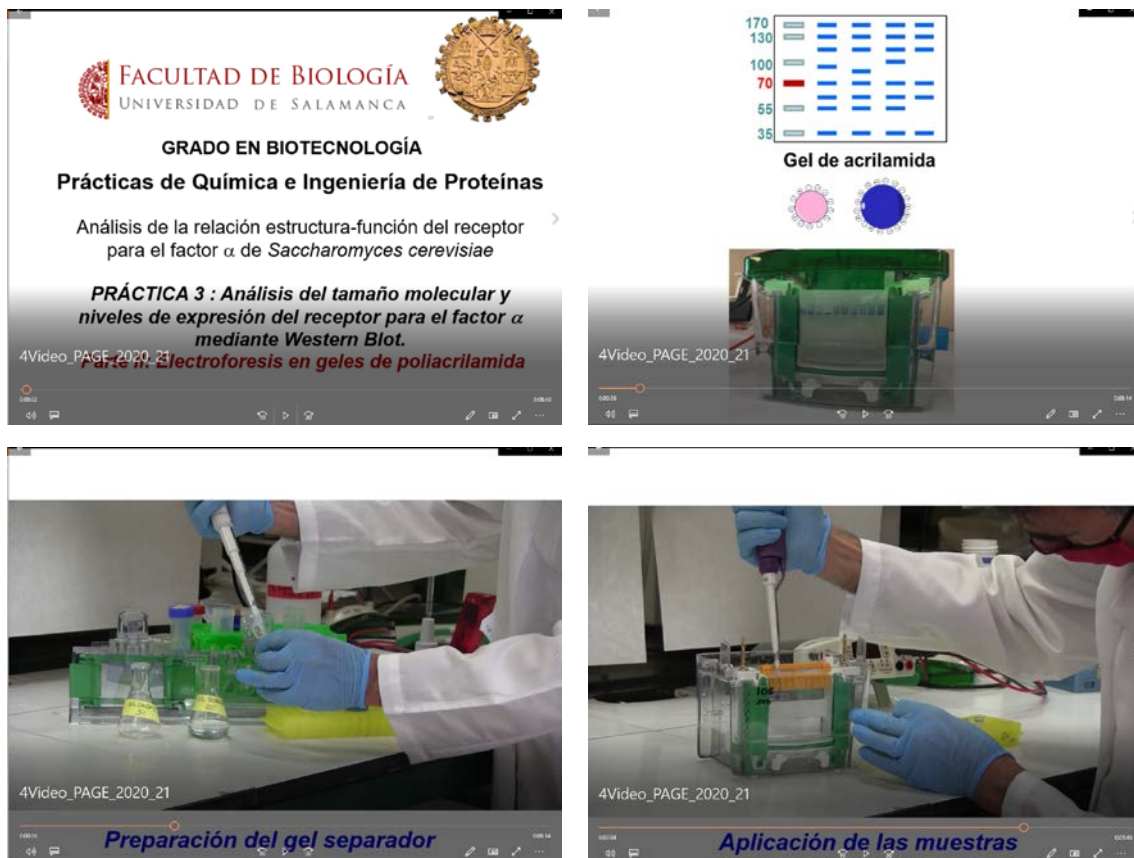


Figura 4. Fotogramas representativos del Video 4

5. **Video 5: Análisis del tamaño y del nivel de expresión de STE2 en las distintas cepas de levadura: III. Transferencia y Detección.**

Recursos empleados: Dibujos y esquemas con animación, videos demostrativos grabados en el laboratorio.

Duración: 6:04

Continuamos en el vídeo 5, con la última parte del experimento del análisis del tamaño y nivel de expresión de STE2. Se explica cómo transferir las proteínas a una membrana de Western y cómo detectar la expresión de STE2 mediante el uso de anticuerpos específicos.

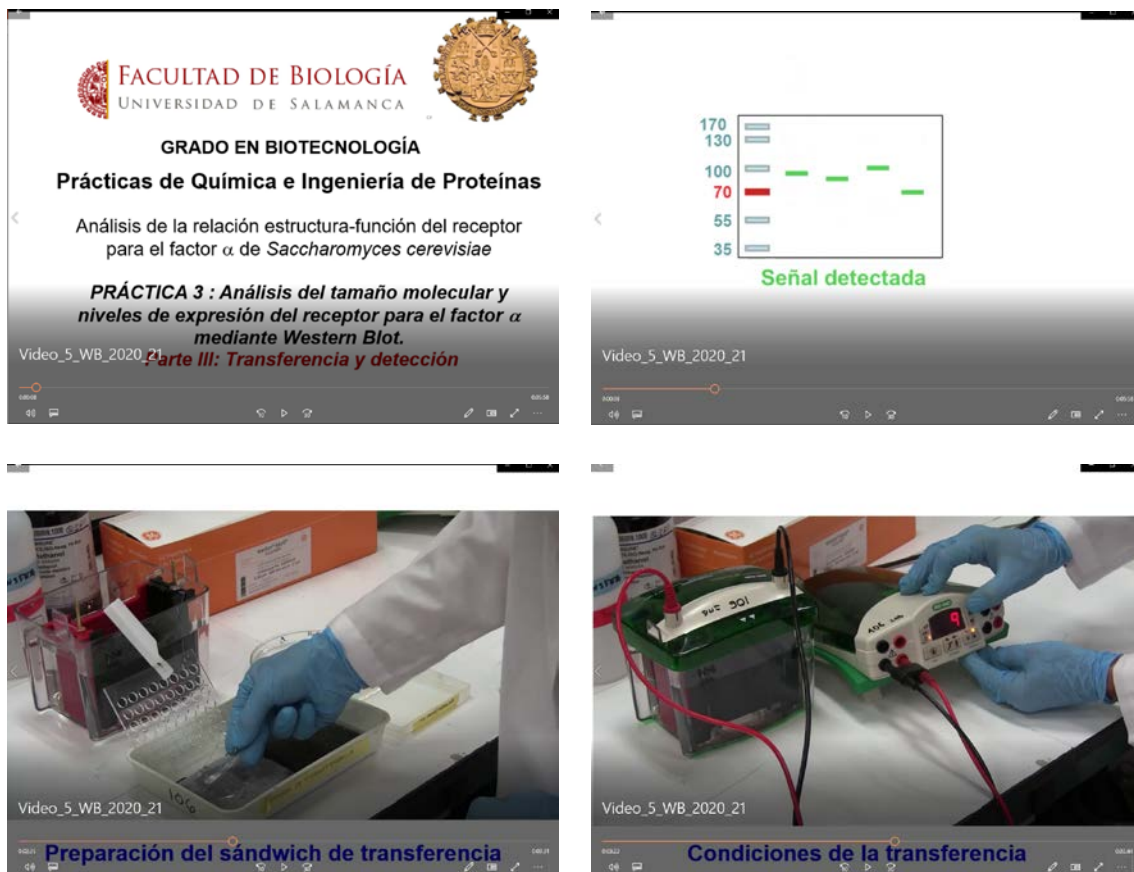


Figura 5. Fotogramas representativos del Video 5

6. Video 6: Análisis de la interacción de STE2 con la feromona factor α mediante el ensayo de Scatchard.

Recursos empleados: Dibujos y esquemas con animación.

Duración: 4:52

En el último vídeo, empleando esquemas y dibujos con animación se explica el experimento de análisis de la interacción de STE2 el factor α mediante el ensayo de Scatchard. La realización de este tipo de experimentos requiere el uso de sustancias radiactivas, por lo que lógicamente no se lleva a cabo en el laboratorio. El vídeo permite llevar a cabo una simulación del experimento. Se proporciona a los alumnos los resultados reales de un experimento para que se analicen y comenten durante la realización de las prácticas.

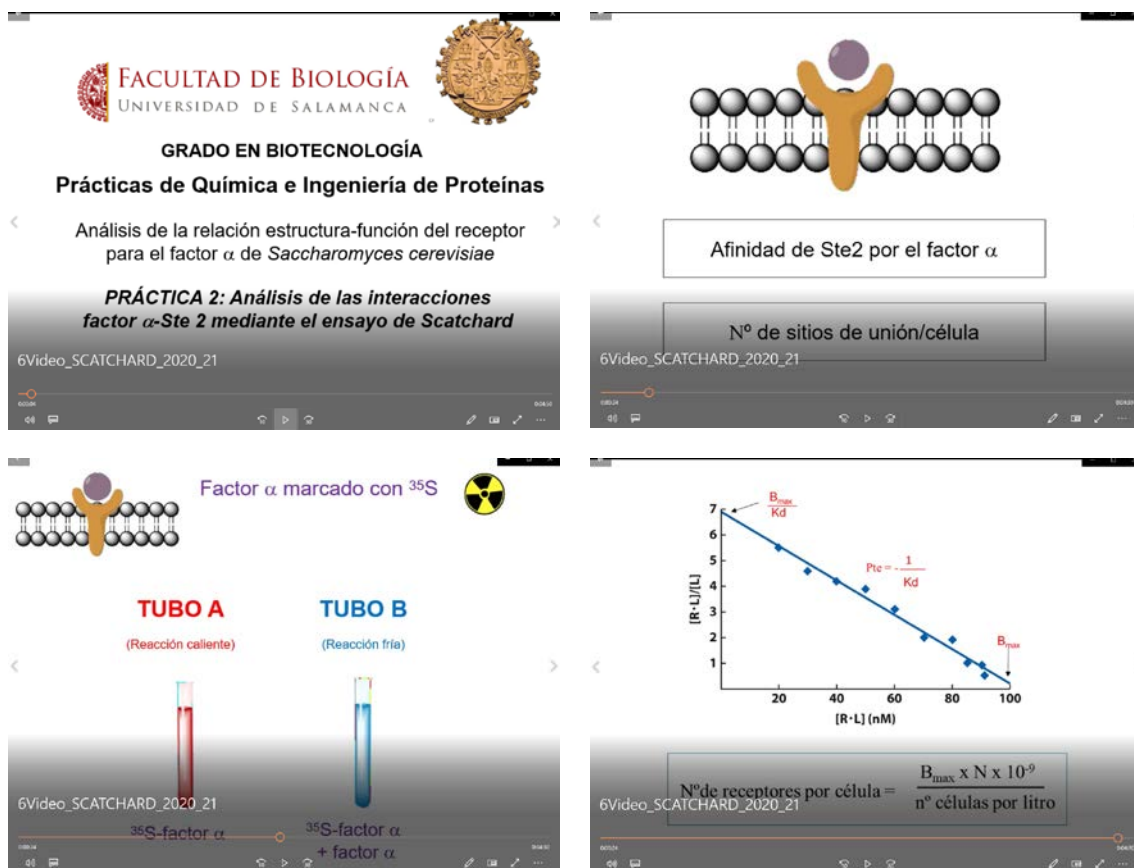


Figura 6. Fotogramas representativos del Video 6

2.2. PUESTA EN PRÁCTICA

Con antelación a la realización de cada uno de los días de las prácticas se proporciona a los alumnos vía Studium el acceso al vídeo relacionado con la tarea diaria. Además, una vez visualizados todos los videos los alumnos debían contestar a un breve cuestionario en Studium, que nos permitió evaluar el grado de comprensión.



Figura 7. Acceso a los vídeos y al cuestionario relacionado en la página de la asignatura en Studium.

2.3. EVALUACIÓN INTERNA

Tal y como se proponía en la memoria de solicitud hemos llevado a cabo una evaluación interna del proyecto a través del análisis de varios parámetros. En primer lugar, los resultados del cuestionario referente a los videos que los alumnos debían responder, es un parámetro objetivo, que indica la comprensión de los videos por parte del alumnado. El promedio general de la calificación de las respuestas a estas preguntas es de 9/10. Además, como se puede observar en la Figura 8, tan solo 3 estudiantes obtuvieron una calificación inferior a 9. Por lo tanto, estos resultados ponen de manifiesto que la comprensión de los vídeos por parte de los alumnos ha resultado muy satisfactoria

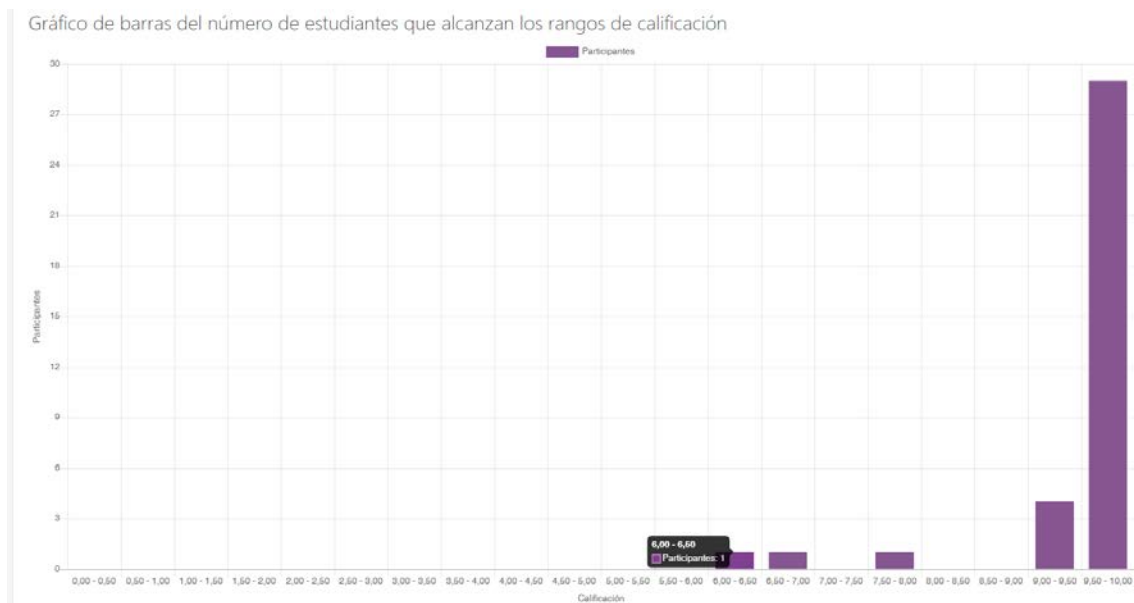


Figura 8. Calificaciones del cuestionario relacionado con la visualización de los videos.

Por otra parte, también hemos evaluado el desarrollo de la práctica, y hemos constatado que dicho desarrollo ha sido mucho más dinámico que en años anteriores, ya que los alumnos venían a la sesión presencial con una idea muy precisa de lo que iban a hacer. Además, dadas las características de estas prácticas, en las que en un mismo día hay que llevar a cabo varias tareas distintas en el laboratorio correspondientes a diferentes experimentos, el que los alumnos tengan claro qué están haciendo es un objetivo primordial. Y hemos constatado que el apoyo de los vídeos ha mejorado dicho objetivo. En resumen, la puesta en marcha de este PID ha permitido un mejor desarrollo de la práctica y un mejor aprovechamiento de las sesiones presenciales por parte de los alumnos.

2.4. EVALUACIÓN EXTERNA

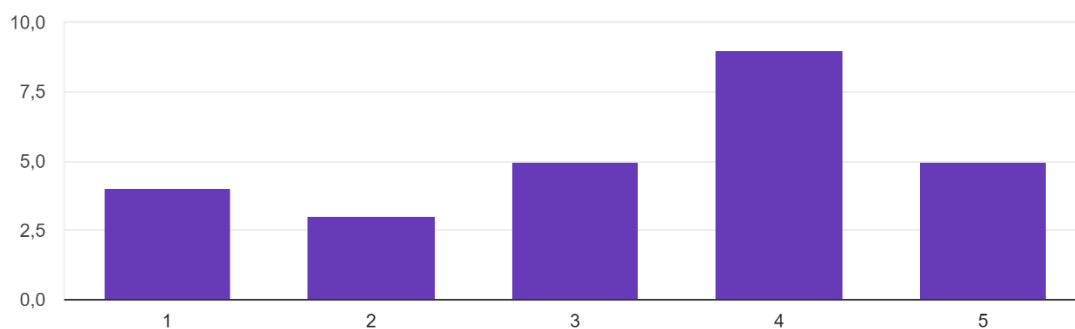
Una vez concluidas las prácticas se pidió a los alumnos que rellenasen una encuesta online y anónima acerca de la experiencia. Dicha encuesta consistió en 15 preguntas para evaluar el grado de satisfacción de los alumnos, y los comentarios libres acerca de

los aspectos que consideran positivos y negativos de esta actividad. A continuación, se resumen los resultados de esta encuesta.

ENCUESTA PID: ELABORACIÓN DE VÍDEOS TUTORIALES PARA LA DOCENCIA PRÁCTICA DE LA ASIGNATURA QUÍMICA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS DEL GRADO DE BIOTECNOLOGÍA

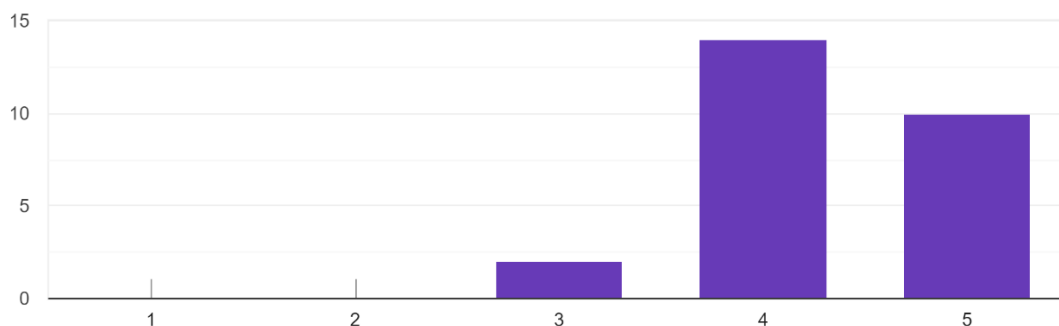
1) Califica de 1 (desconocida) a 5 (muy conocida) el grado de conocimiento que tenías sobre el modelo de docencia aula invertida.

26 respuestas



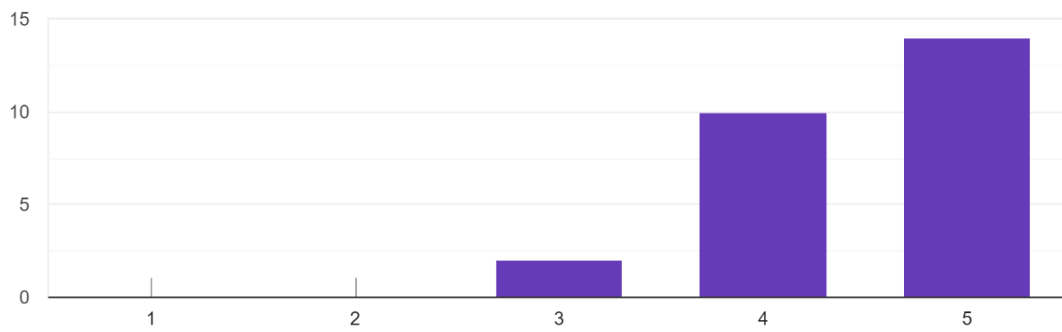
2) Califica de 1 (muy poco satisfecho) a 5 (muy satisfecho) el grado de satisfacción con la aplicación del aula invertida en la asignatura.

26 respuestas



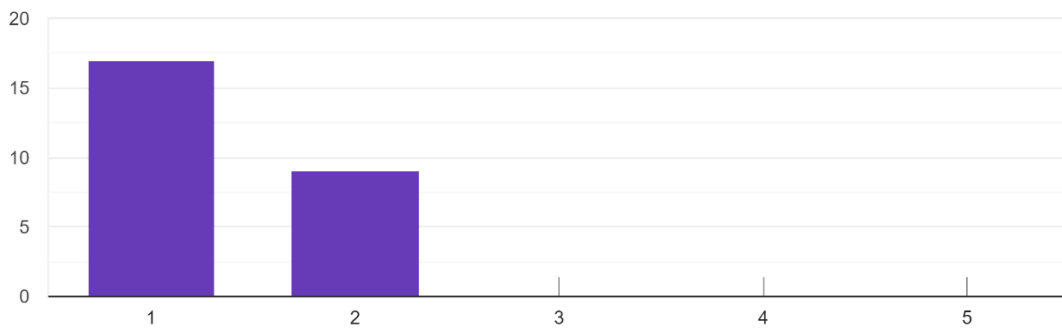
3) La visualización de videos en casa previa a la clase práctica me parece un buen método para el aprendizaje de la asignatura.

26 respuestas



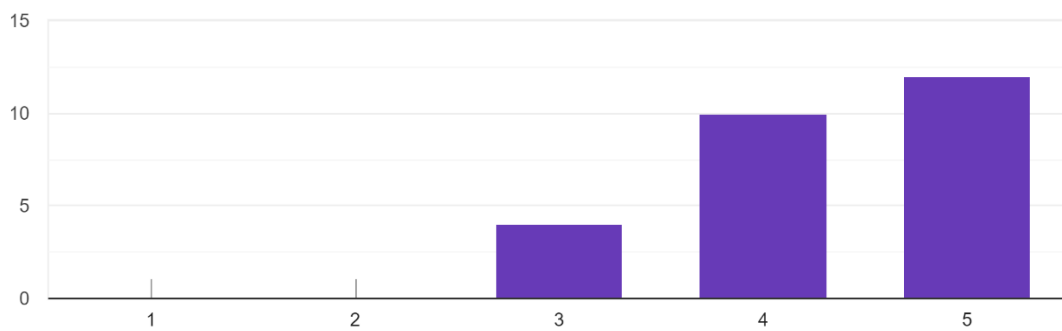
4) La visualización de videos en casa me ha resultado muy difícil.

26 respuestas



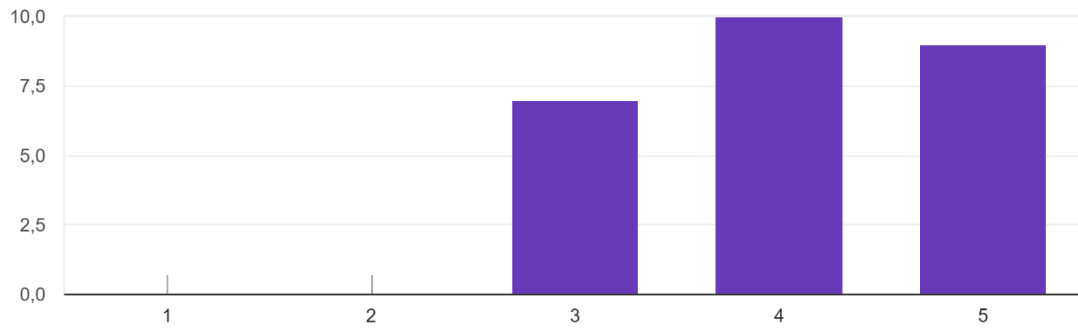
5) La visualización de videos en casa me ha resultado muy fácil.

26 respuestas



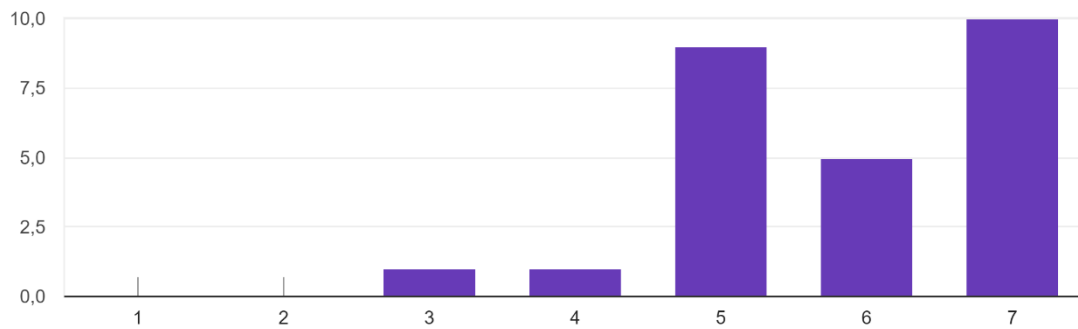
6) El tiempo que he invertido en la visualización de los vídeos me parece adecuado.

26 respuestas



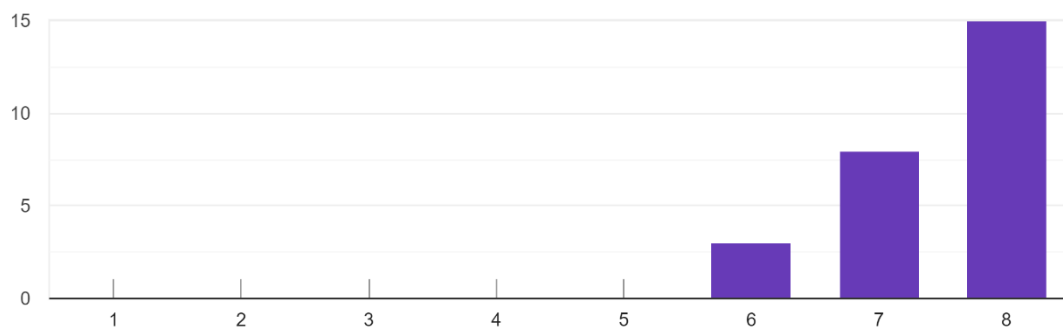
7) El tiempo que he invertido en la realización del test me parece adecuado.

26 respuestas



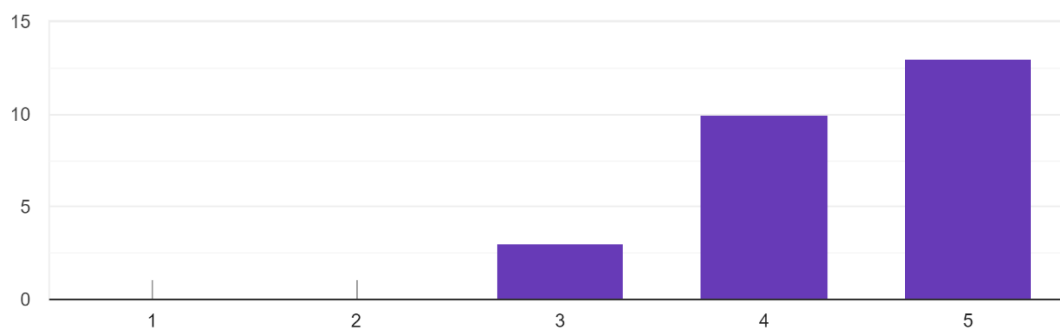
8) La visualización de los vídeos ha mejorado mi comprensión de las prácticas.

26 respuestas



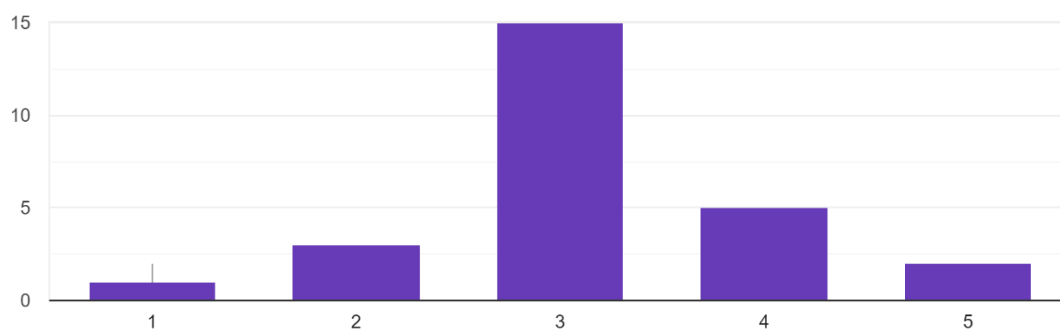
9) La realización de test relacionado con el vídeo me parece adecuada.

26 respuestas



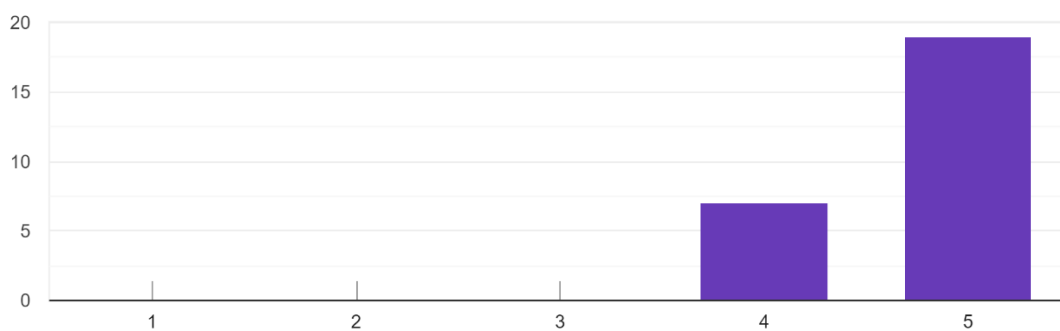
10) Me hubiera gustado que se llevaran a cabo más actividades de aula invertida en la asignatura.

26 respuestas



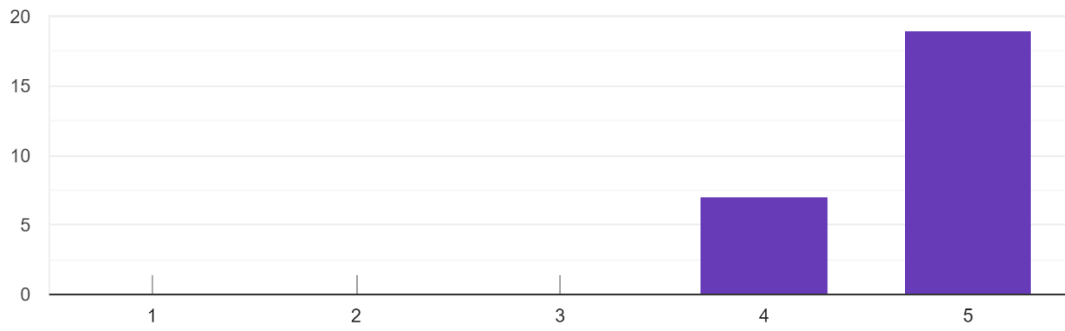
11) Los vídeos elaborados me parecen adecuados a la temática tratada.

26 respuestas



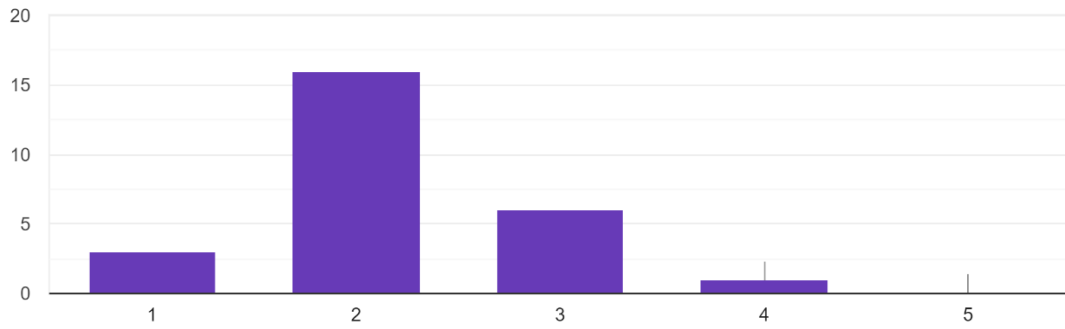
12) Prefiero los vídeos elaborados por los profesores

26 respuestas



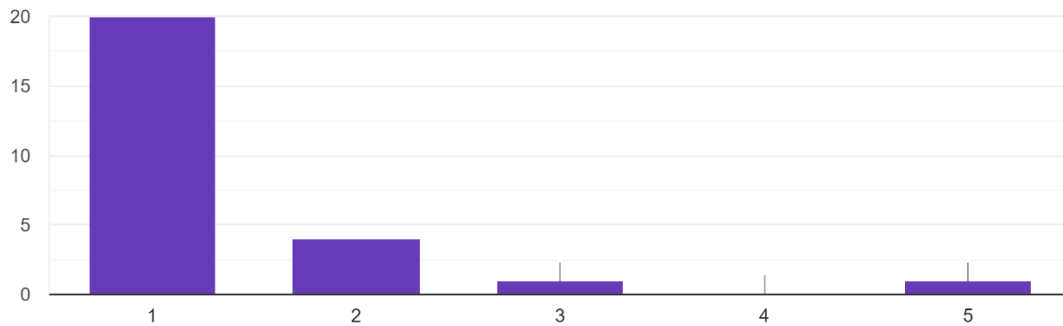
13) Prefiero los vídeos comerciales/profesionales.

26 respuestas



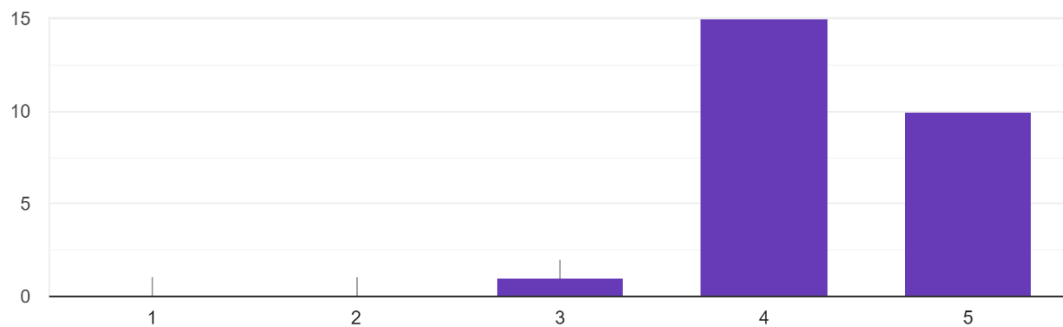
15) Los videos no han contribuido en ningún sentido a que comprenda mejor las prácticas.

26 respuestas



16) Valoración global de los videos

26 respuestas



Señales los aspectos positivos de esta actividad

11 respuestas

- *Bastante útil el hecho de poderlos mirarlos de nuevo para acordarte de ciertas cosas*
- *Forma muy fácil y visual de recordar las prácticas*
- *Adquisición de conocimientos previos a la explicación en clase por lo que se logra un mayor entendimiento cuando se explican en el momento*
- *Son útiles para la comprensión de las prácticas y para ir con una idea previa que facilita la realización de ellas.*
- *Permite comprender la idea general para profundizar más en ella en clase*

- *Antes de realizar las prácticas te puedes hacer una idea general mejor que únicamente leyendo los protocolos. Así sabes cómo se procede durante las prácticas y vas más centrado durante su desarrollo.*
- *Facilita el aprendizaje, mejor empleo del tiempo, muy visual, siempre disponible para revisarlo.*
- *Ir a las prácticas con una idea tras haber visto los vídeos de cómo se llevan a cabo los procedimientos en esta es más ilustrativo que la explicación en clase y asimilas mejor su contenido*
- *Permite realizar las prácticas de manera más rápida y eficiente, al conocer qué hay que hacer antes de llegar y ser más fácil de interpretar los pasos visualmente que por el protocolo*
- *Permite ir al laboratorio con un conocimiento previo de lo que se va a hacer de forma más visual y didáctica que un simple guión de prácticas a modo de “receta” con los pasos a seguir.*
- *Poder revisar en cualquier momento los videos, por si surge alguna duda es útil.*

Señales los aspectos negativos de esta actividad

8 respuestas

- *En el caso de que fueran videos de más de 10 minutos, sería bastante tedioso mirarlos enteros a la vez que tomando apuntes en mi opinión*
- *Más tiempo de dedicación personal para ver los videos y entenderlos*
- *Lleva más tiempo tomar apuntes*
- *Quizá en algún momento hubo demasiados videos a la vez.*
- *Hay que invertir tiempo, como en todo*
- *Hay que invertir más tiempo en casa, pero no es excesivo así que resulta rentable.*

- *Quizá los vídeos de duración de más de 6-8 minutos puedan llegar a hacerse muy pesados.*
- *Que a pesar de ver los videos, en muchas ocasiones los profesores tenían que recordar el procedimiento durante la realización de las prácticas.*

COMENTARIOS: Analizando los resultados de la encuesta, parece claro que la mayoría de los alumnos tiene un alto grado de satisfacción con la actividad (Ver pregunta 2 y 16), y consideran esta actividad un buen método de aprendizaje de la asignatura (Ver pregunta 3). Además, la visualización de los vídeos no ha sido dificultosa para los alumnos (Ver pregunta 4 y 5), y el tiempo empleado en la visualización de los vídeos y en la realización del test asociado se considera razonable por parte de los alumnos (Ver pregunta 6 y 7).

Los alumnos en su mayoría consideran que los videos proporcionados son adecuados a las prácticas, y prefieren este tipo de videos elaborados por los profesores de la asignatura a videos comerciales o de otro tipo (Ver pregunta 11 a 13).

Una de las cuestiones más importantes de esta actividad es conocer si los videos contribuyen a mejorar la comprensión de las prácticas, y en este sentido, la gran mayoría de los alumnos consideran que ha sido así (Ver pregunta 8 y 15).

Los comentarios libres de los alumnos van en la misma dirección de la buena acogida de la actividad. En general los alumnos valoran el hecho de que los videos mejoren su comprensión de la práctica, y facilite la realización de las tareas en el laboratorio.

Como comentario negativo, está la necesidad de invertir tiempo en ver los videos, y que los videos de 6-8 min pueden resultar tediosos. Obviamente toda actividad requiere tiempo, y si el beneficio es mejorar la comprensión de la asignatura, en este caso de las prácticas, ese tiempo habrá sido bien empleado. Somos conscientes de

que los videos largos pueden resultar tediosos para los alumnos. Por eso, en lugar de 4 videos, como se proponía en la memora de solicitud hemos realizado 6, de los que tan solo uno de ellos está en torno a los 8 minutos de duración (video 4).

A la vista de las evidencias presentadas consideramos que el desarrollo del proyecto ha sido satisfactorio, y con ello hemos incrementado el repositorio de materiales docentes de los que disponemos, y continuaremos utilizando estos videos en la docencia de la asignatura en futuros cursos.

Angel Hernández Hernández

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular.

Facultad de Biología

Ed. Departamental, Lab 122

Pza Doctores de la Reina s/n

37007 Salamanca

Tel: +34- 923 29 47 58

E-mail: angelhh@usal.es