

El video animado como experiencia de clase invertida en una asignatura de ciencias

Diego Romero García

Área de Toxicología, Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia, España

Introducción

En el ámbito educativo es por todos conocido que las herramientas audiovisuales permiten captar la atención del estudiante en relación con sus contenidos. Además de la transmisión de la información, estas herramientas fomentan una dinámica de trabajo participativa, motivando la intervención del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Román y Llorente, 2007). Las posibilidades de estas herramientas solo están limitadas por la imaginación e ingenio del profesorado, ya que Internet, la telefonía móvil y los espacios virtuales de las universidades permiten que todo tipo de iniciativa llegue a nuestros estudiantes, con lo que coloquialmente conocemos como “innovación docente”.

También es por todos sabido que los estudiantes universitarios utilizan a diario los recursos tecnológicos disponibles en la red. Entre estos recursos, los videos han mostrado ser de gran utilidad en todo tipo de disciplinas, tanto de ciencias como de humanidades. Demostraciones matemáticas, pequeños documentales o simplemente curiosidades de la ciencia y de la historia despiertan el interés de los estudiantes, los cuales acceden a estos materiales con cierta curiosidad. Además, estos recursos son utilizados en etapas formativas más tempranas, de manera que la familiaridad con el recurso suele estar garantizada.

En la universidad, la docencia se ha llevado a cabo durante años mediante la clásica “lección magistral”, apoyándose en materiales en formato impreso. Se trata de un sistema rígido y poco flexible, pues los estudiantes terminan estudiando los materiales proporcionados por el profesorado y como mucho, las notas que toman en clase. La denominada “clase invertida”, *flipped classroom* o *flipped learning* tiene como objetivo que el estudiante asuma un papel mucho más activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, invirtiéndose el proceso clásico aplicado en las aulas (Berenguer Albaladejo, 2016; Wasserman, Quint, Norris y Carr, 2015). En este tipo de docencia, el profesorado se mantiene en un plano diferente al clásicamente ocupado, permitiendo que los estudian-

Cita sugerida:

Romero-García, D. (2021). El video animado como experiencia de clase invertida en una asignatura de ciencias. En REDINE (Coord.), *Medios digitales y metodologías docentes: Mejorar la educación desde un abordaje integral*. (pp. 133-143). Madrid, España: Adaya Press.

tes sean la parte activa y no la pasiva del proceso. Este modelo es utilizado en diferentes disciplinas (ej. Publicidad, Matemáticas, Derecho, Informática o Veterinaria; Fortanet, González, Mira y López, 2013; Jordán-Lluch, Pérez Peñalver y Sanabria-Codesal, 2014; Berenguer Albaladejo, 2016; Prieto, Prieto y Del Pino, 2016; Cuello, 2020), y en todo tipo de contexto, mostrando su gran utilidad en la formación a todos los niveles. De hecho, el número de docentes que utilizan este modelo ha aumentado en los últimos años (Olaizola, 2014; Yarbro, Arfstrom, McKnight y McKnight, 2014).

La incorporación del profesorado al Espacio Europeo de Educación Superior implicó una adaptación a un nuevo escenario de enseñanza, y lo que vino a considerarse como innovación docente ha pasado a ser un reto continuo en nuestra actividad académica. Las ideas deben fluir para conseguir unas excelentes tasas de éxito, y continuamente se nos valora por la consecución de este objetivo. El reto está en conseguir un sistema atractivo a la par que novedoso, que pueda remodelarse en cada curso para evitar que la información (resolución de los casos) pase de mano en mano y de curso a curso, y que cumpla con los objetivos docentes de la asignatura. Indiscutiblemente esto conlleva una fuerte implicación por parte del profesorado, ya que la preparación, puesta a punto y ejecución de estos proyectos requiere mucho más trabajo por nuestra parte, a la vez que hay que ajustar los tiempos que el estudiante va a dedicar a la asignatura, los cuales están concretados en las correspondientes guías docentes.

Una opción claramente útil para desarrollar como clase invertida es la grabación de videos con los temas, para que los estudiantes la visualicen previa a la actividad presencial. No obstante, esta opción consiste en “ver la misma clase por adelantado”, por lo que la incorporación de actividades “extra” que despierten el interés de los estudiantes debería ser tenida en cuenta. Otra opción es la de “disfrazar” al docente, de manera que, aunque su voz sea la que lleve el relato, el escenario y contexto sea algo nuevo. Así pues, los videos animados pueden ser esa herramienta con la que combinar la imaginación del docente con contenidos académicos, para conseguir atraer al estudiante mediante algo que le resulte curioso a la par que familiar. Algunas herramientas ya se han utilizado en este sentido, y es fácil encontrar en Internet videos en los que la información es presentada con personajes introducidos en la explicación como parte de la diapositiva.

Un paso más allá podría ser la creación de una mini-historia que de soporte a un tema de la asignatura, guiada por un personaje con voz, al estilo de los clásicos “dibujos animados”, que en formato simpático y cercano sea capaz de mantener al estudiante atento, escuchando lo que cuenta. Este ha sido el modelo que hemos desarrollado en nuestra experiencia, y que pasamos a describir.

La asignatura

En algunas asignaturas de ciencias, los estudiantes alegan el difícil abordaje de éstas para su estudio. Tal es el caso de “Toxicología Alimentaria”, del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos en la Universidad de Murcia, una asignatura obligatoria, de 4,5 créditos que se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso. En esta asignatura nos encontramos con contenidos relacionados con la química (estructura de compuestos

tóxicos), bioquímica (de los alimentos), fisiopatología (ser humano) y legislación. En los últimos años, la parte teórica se ha impartido como “grupo único” (lección magistral, 30 horas), en la que el profesorado expone lo más relevante de cada tema y en la que los alumnos y alumnas estudian los apuntes de clase, tomando como base las diapositivas suministradas a través del aula virtual. En la dinámica de esta clase no se produce un alto grado de interacción profesor/a- estudiantes, por lo que sus contenidos pueden llegar a ser incluso aburridos.

Según algunos autores, la aplicación de nuevas tecnologías en la docencia de asignaturas de Toxicología permite la actualización de conocimientos científicos a la par que estimulan la participación de los estudiantes (Repetto *et al.*, 2002). Algunas experiencias con videos educativos en asignaturas de Toxicología son las desarrolladas en las universidades de Sevilla (Cameán *et al.*, 2005), con videos para prácticas, y en la Universidad Central de Venezuela (Tremarias y Noriega, 2009), con videos educativos sobre drogas y con cuestionarios pretest (tras la clase teórica) y postest (tras la visualización de los videos), siendo muy bien aceptadas por parte de los estudiantes.

En Internet se pueden encontrar videos como posibles fuentes de información con relación a la toxicología de los alimentos. Estos videos podrían ser considerados en nuestra actividad docente, pues sus contenidos son variados. Sin embargo y como cabe esperar, sus contenidos no se ajustan a nuestro temario. Esto nos lleva pues a considerar que los mejores videos para nuestra docencia sean los que elaboremos nosotros mismos.

El formato

Cuando navegamos por la red en busca de videos docentes nos encontramos con diferentes formatos: videos con explicaciones sobreimpresas y/o explicadas por el/la profesor/a (frecuentemente de actividades prácticas), secuencia de diapositivas con voz en *off* del profesorado (videoapuntes) o de los estudiantes relatando contenidos (exposición de trabajos), e incluso en formato documental. Dicho de otra manera, podemos encontrar videos expresamente elaborados para ser utilizados en un proceso concreto de enseñanza-aprendizaje, y otros elaborados para un público general (Cebrián, 2005; Martínez, 1992). En cualquier caso, cada profesor/a tiene un proyecto docente y una forma de transmitir sus conocimientos, formas distintas de plantear problemas y de estimular a los estudiantes para la resolución de aquellos. Eso nos lleva a pensar que nuestro propio material audiovisual será el que mejor se adapte a nuestras necesidades, ideas, imaginación y estrategias docentes. Según Pales y Gual (2004), los docentes debemos estar al día con los cambios en la tecnología aplicada, ser capaces de adaptar los recursos existentes a nuestras necesidades, así como de generar nuevos recursos. Sin embargo, una cosa es utilizar material audiovisual para la docencia, y otra muy distinta es aplicar metodologías para realizar videos, siendo esta última opción la menos frecuente (Sánchez Núñez, 2018).

Por otro lado, también hay que tener en cuenta que los videos pueden ser utilizados para la exposición de contenidos o bien como plataforma para plantear cuestiones que los estudiantes deban resolver. Es decir, este material audiovisual puede plantearse con el objetivo exclusivo de ser herramienta de estudio y/o repaso, o bien para ser trabajado. Según Ballesteros (2016), los medios audiovisuales pueden ser, asimismo, instrumentos para el trabajo colaborativo entre el profesorado y los estudiantes, instrumentos de evaluación e instrumentos motivadores. En nuestro proyecto, la idea base fue la de fomentar la atención del estudiante y provocar el estudio con otras fuentes bibliográficas, al tener la necesidad de averiguar si lo que se relata es correcto o no. Con esta idea surge “El Error de la Lección”, un formato de video en el que incluimos de forma intencionada, uno o varios errores que los estudiantes deben detectar y corregir. Para ello se limita la extensión de los contenidos a 10 minutos aproximadamente, con errores que al consultar documentos que son proporcionados por el profesorado o que pueden encontrar fácilmente en la red, son detectados con relativa facilidad. El error es considerado en la experiencia, como una herramienta para el aprendizaje.

En su método original para la clase invertida, Bergmann y Sams idearon la grabación en video de los contenidos docentes (diapositivas narradas) (Bergmann y Sams, 2012). Como ya se ha indicado, el estilo de los videos para la actividad docente puede ser variado. En este sentido, los videos animados se presentan con un formato familiar para los estudiantes, acostumbrados a visualizar en Internet y en redes sociales videos de este tipo. En la actualidad, existen aplicaciones capaces de integrar animaciones en las presentaciones, como Genially, Edpuzzle y Powtoon. La plataforma Vyond permite, además de dar animación a los personajes para que éstos cobren vida, sincronizar de forma automática el movimiento de los labios con la voz de doblaje. Además, puede incorporar imágenes e incluso otros videos, sonidos y música propia como parte de la historia. Con esto se puede construir una historia de corta duración, de la mano de cualquier personaje que creemos para tal fin.

Los videos

Como resumen de lo expuesto, la experiencia docente consistió en la elaboración de videos animados para los temas de la asignatura “Toxicología Alimentaria” y en los que aparecen uno o varios errores por tema. Según algunos autores, el material audiovisual lleva a la ficción una realidad existente, haciendo entretenida la actividad, tanto para docentes como para estudiantes (Zunzunegui, 1984; Cebrián y Solano, 2008). Según Ríos y Cebrián (2000), el video educativo debe estar diseñado para su uso de forma creativa, y según Pérez Lorido (2005), la innovación necesita un cambio en la actitud de los que manejamos los recursos didácticos en las aulas. Para nuestros videos preparamos en primer lugar al narrador de los temas, un personaje acorde en nombre y aspecto a la temática, “Don Toxikón”.

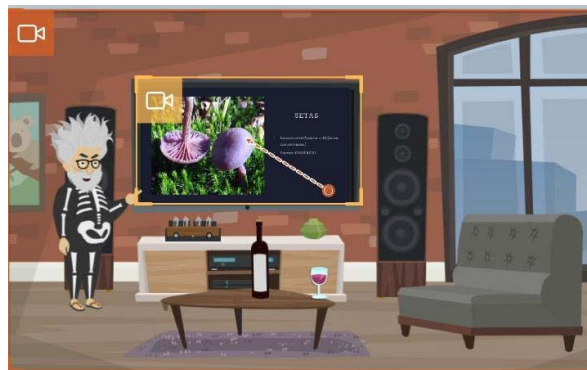


Este nombre se corresponde con el vocablo con el que, en el primer tema de la asignatura, definimos el concepto de “Toxicología”: *La etiología más estricta de Toxicología nos dice que este vocablo deriva de la voz “toxikon”, que en el griego antiguo quiere decir “vida de amor”, mientras que, en el griego moderno, toxikon hace referencia a algo propio del arco y de la flecha (probablemente las sustancias usadas para envenenar a éstas).* El personaje se presenta con un atuendo característico y sin complejos, lo que ayuda a crear un ambiente distendido para la experiencia.

Una vez creado al personaje principal, se buscan los escenarios entre los posibles que ofrece el programa, modificándolos según nuestro interés, introduciendo otros personajes, cambiando el mobiliario, etc., lo cual no es tarea complicada dada la gran versatilidad que para esto ofrece la aplicación. El programa permite incorporar fotografías propias, por lo que incluso se pueden recrear espacios propios de la universidad, del campus y de las aulas donde habitualmente se imparten las clases presenciales. Como es natural, esto genera familiaridad en los estudiantes, los cuales ven más cercano el material audiovisual, asociándolo con mayor naturalidad a su actividad cotidiana.

Llegado a este punto, se diseñan las secuencias y se redacta el material docente. Los contenidos son cuidadosamente seleccionados, atendiendo a criterios como relevancia de los aspectos a destacar y estado actual del tema, sintetizando los contenidos e incluyendo las referencias bibliográficas correspondientes, con el fin de que los estudiantes puedan localizar las fuentes con las que se ha elaborado el tema, leerlas y contrastar la información para determinar su veracidad. A modo orientativo, los contenidos para un video de unos 10 minutos suelen ocupar entre dos y tres páginas de tamaño estándar a espacio sencillo.

A partir de aquí y siguiendo las secuencias diseñadas, los contenidos se incluyen en pantallas creadas como parte del escenario, a modo de diapositivas, pudiendo hacer aproximaciones a la pantalla y a partes de ésta como si de una secuencia de cine se tratara. Esto nos permite navegar por los contenidos de la diapositiva, centrando la atención en cuestiones concretas de la misma



Según Berenguer Albaladejo (2016), la idea básica de la clase invertida es la promoción del trabajo por parte del estudiante fuera del aula, mediante las herramientas proporcionadas por el profesorado de la asignatura. En nuestro caso, esta idea se concentra en la necesidad de contrastar la información presentada en los videos, ante la certeza de que hay errores en los mismos. Estos errores (normalmente entre 1 y 3) son intercalados en el texto de las diapositivas, y por supuesto, en el diálogo del personaje. A la hora de elaborar el texto base del tema, se prepara un mayor número de errores, de manera que con el mismo video y cambiando determinadas escenas y doblajes, se pueden elaborar videos con distintos errores cada uno. Esto es de gran utilidad, ya que permite cambiar el material en cursos posteriores, evitando así la transmisión de la resolución de los errores por parte de los estudiantes que ya han cursado la asignatura y que disponen de la totalidad de la información.

Otra cuestión importante es la obligación que tenemos de respetar los derechos de imagen de aquellas que son incluidas como parte de las diapositivas. Por ello y a través de un número colocado junto a cada una de ellas, dejamos claro cuál es la fuente de las imágenes utilizadas (iconografía, al final del video).

El diagrama se divide en dos secciones principales: 'Cronología de la exposición' y 'ICONOGRAFÍA'.
En la sección 'Cronología de la exposición', se muestra un flujo de información. Un personaje a la izquierda recibe 'Reparación de datos transmitidos'. Esto conduce a un ciclo de 'exposición' y 'eliminación'. El texto indica: 'Semivida de eliminación: mucho más corta que el intervalo de exposición'. El resultado final es 'Concentración tóxica', que está tachado con una línea roja.
La sección 'ICONOGRAFÍA' contiene una lista de 8 referencias de imágenes con sus respectivos enlaces de licencia y URL.

Cronología de la exposición

ICONOGRAFÍA

- 1.- Autor desconocido. Bajo licencia CC BY-SA-NC. <https://elkiosoblogger.wordpress.com/tag/licencias-medias/>
- 2.- Autor desconocido. Bajo licencia CC BY-NC-ND. <http://tardavilla.blogspot.com/2010/06/os-peores-yenicos.html>
- 3.- User Chrtz on sv.wikipedia / CC BY-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>). <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Steen%C3%A5lderskot.JPG>
- 4.- Kiene / CC BY-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>). https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Odesa_bazaar_Prussian_Carps.jpg
- 5.- Autor desconocido. Bajo licencia CC BY-SA-NC. <https://boingboing.net/2012/05/15/250th-anniversary-of-the-sandwich.html>
- 6.- Autor desconocido. Bajo licencia CC BY-SA-NC. <http://milinguis.blogspot.com/2011/07/come-que-nao-comer.html>
- 7.- Callemanecer / CC BY-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>). https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ICU_IV_1.jpg
- 8.- Cecilia Piovon / CC BY-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PM10_.png

Para el doblaje del personaje se realiza la grabación de cada párrafo con un micrófono de los que se pueden adquirir en cualquier tienda de componentes para ordenador, utilizando para ello un editor de audio de uso libre; la voz se incorpora en cada secuencia de manera independiente, ajustando el momento en el que deseamos que empiece la narración. Como ya se ha indicado, el programa permite ajustar con gran exactitud el movimiento de los labios a la voz, por lo que la presentación final queda con la calidad deseada.

Finalmente, el programa dispone de una gran cantidad de sonidos para que la escena quede completa conforme a lo que se ve, así como de música de directa aplicación. Con todo ello se diseñan unas escenas comunes para la presentación, a modo de mini-serie, dejando el final para incluir alguna secuencia jocosa en relación a la historia y video, aunque para mantener la atención del estudiante, normalmente también se intercalan este tipo de secuencias en cualquier otro momento de la historia.



La experiencia

Cada video elaborado se corresponde con una clase de teoría (grupo único, lección magistral), y se sube a la sección “Galería” del aula virtual unos días antes de la clase (normalmente entre 5 y 7 días). Durante estos días los estudiantes pueden visualizar el video correspondiente y enviar un mensaje privado al profesorado con la resolución de los errores y la explicación oportuna. El docente responde tanto si los errores han sido descubiertos como si no lo han sido, dando pistas en este último caso para que el estudiante siga trabajando y consiga detectarlos. Como es lógico, esto se tiene en cuenta en la evaluación del estudiante y en su nota final. Otra opción sería la de no desvelar la resolución a aquellos estudiantes que vayan respondiendo, para evitar “filtraciones” a otros compañeros, pero en esta experiencia piloto no se consideró tal opción.

La siguiente fase se produce durante la clase correspondiente al tema tratado en el video. En algunas clases incluimos la herramienta “Kahoot”, con objeto de obtener una primera aproximación sobre la visualización de los videos, y en todas se procedió a comentar los errores como parte de la actividad. El resto de tiempo de la sesión se dedica a la exposición por parte del docente del tema bajo la forma clásica (lección magistral), pero invirtiendo menos tiempo en la misma, habida cuenta que los estudiantes ya podían tener unas nociones sobre el tema. Igualmente se dedicó algo más de tiempo de lo habitual en esta asignatura, a debatir cuestiones relacionadas con el tema en cuestión. Finalizada esta actividad, los errores también fueron presentados en la herramienta “Foro” del aula virtual, con la resolución correspondiente y aclaraciones pertinentes.

Aun siendo elaborados los videos con el objetivo de la clase invertida, el recurso queda disponible en la sección “Galería” del aula virtual durante todo el cuatrimestre, con lo que la visualización de los videos (una vez conocidos dónde están los errores) puede hacerse para el estudio previo al examen. Esta parte es en la que más atención deben poner los estudiantes, pues una inadecuada interpretación de los errores puede llevar a un inadecuado estudio del tema, por lo que el uso de este material ha de realizarse conociendo bien la finalidad del mismo.

Una vez finalizado el cuatrimestre y tras la realización del examen de la asignatura se procedió a realizar una encuesta anónima sobre el uso de la herramienta. Las preguntas que se incluyeron fueron las siguientes:

1.- ¿Has asistido a las clases *online* regularmente?

- a) A todas las clases
- b) Entre el 80 y el 90% de las clases
- c) A la mitad de las clases
- d) A menos del 10% de las clases

2.- ¿Has visto los videos de “El Error de la Lección”?

- a) Sí, los he visto todos
- b) He visto casi todos
- c) He visto la mitad aproximadamente
- d) He visto muy pocos (menos de 5)

3.- Los videos los veía:

- a) Antes de la clase correspondiente al tema del video
- b) Después de la clase correspondiente al tema del video
- c) Antes del examen, cuando me preparaba el control correspondiente
- d) No he visto los videos

4.- Cuando veía los videos

- a) Intentaba encontrar los errores
- b) Solo los veía sin intentar encontrar los errores
- c) No he visto los videos

5.- Respecto a los errores:

- a) Me resultaba fácil encontrarlos
- b) Me resultaba difícil encontrarlos
- c) Normalmente no los encontraba
- d) No he visto los videos

6.- ¿Qué porcentaje de acierto tenías con respecto a los errores detectados?

- a) 100%
- b) 50-99%
- c) 25-50%
- d) <25%
- e) No he visto los videos

7.- Con respecto a la duración de los videos:

- a) Me parecían muy largos
- b) Su extensión me parece aceptable
- c) Deberían ser más extensos, con más contenidos
- d) No he visto los videos

8.- Respecto al contenido de los videos

- a) Me parecían interesantes
- b) Me parecían aburridos
- c) No los he visto

9.- ¿Te han ayudado los videos y el trabajo desarrollado a preparar la asignatura?

- a) Sí
- b) No
- c) No he visto los videos

10.- ¿Te ha parecido útil la experiencia docente (videos con errores para buscarlos)?

- a) Sí
- b) No
- c) No he visto los videos

El número de estudiantes encuestados fue de 47 (83,9% de los matriculados). El 76,6% de los estudiantes asistieron a todas o casi todas las clases *online* (ya que la docencia fue durante la pandemia de COVID-19), y el 78,7% habían visto todos o casi todos los videos subidos al aula virtual (en esta experiencia piloto fueron 26 videos). Con respecto a la pregunta relativa al momento de visualizarlos, el 42,6% lo hicieron antes de la clase correspondiente. Independientemente del momento de su visualización (antes de la clase o para estudio/repaso del examen), el 76,6% de los encuestados intentaron encontrar los errores. Al 38,3% de los estudiantes les resultó difícil detectar los errores, frente al 10,6% que les resultó fácil. Respecto al porcentaje de acierto en la resolución de los errores, el 31,9% tuvo un 100% de aciertos, más un 38,9% que tuvo más del 50% de aciertos. Con relación a la duración y contenidos, el 87,2% de los estudiantes manifestó que la duración de los videos le parecía aceptable, y al 97,9% les pareció que el contenido era interesante. Finalmente, el 91,5% de los encuestados respondió que los videos y el trabajo implícito le habían ayudado a superar la asignatura, y el mismo porcentaje indicó que la experiencia le pareció útil. El número de estudiantes que superaron la asignatura en la primera convocatoria fue de 45, de los 50 que se presentaron.

La aplicación informática del aula virtual especificó que el total de espectadores únicos (final del cuatrimestre) fue de 914, con 23 a 47 espectadores por video. El total de minutos visionados fue de 10934, con 155 a 827 minutos visionados por video. Finalmente, el porcentaje de estudiantes por video fue de 39,0-79,7% de los matriculados.

Con el fin de que el material docente pudiera estar disponible para cualquier docente, éste puede ser visto y utilizado libremente en [Don Toxikón - YouTube \(https://www.youtube.com/channel/UC9JJ52cAahPC22zZhiGvN9g/videos\)](https://www.youtube.com/channel/UC9JJ52cAahPC22zZhiGvN9g/videos).

Conclusiones

La experiencia fue muy gratificante para el docente, ya que permitió introducir una parte creativa hasta entonces poco desarrollada en la docencia. Si bien la elaboración de un video conlleva varios días de trabajo, la aplicación permite replicar los videos para modificar secuencias concretas o incluir diferentes errores para cursos posteriores. Los

contenidos y la duración de los videos fueron bien aceptadas por los estudiantes, y el *feedback* con el docente fue muy positivo. El hecho de que los estudiantes visualizarán los videos ya constituye, a nuestro juicio, un éxito en sí, pues tal y como dicen en las bibliotecas, "lee, que algo queda". No obstante, aun habiendo una activa participación de los estudiantes en la iniciativa, ésta puede ser mejorada. Algunas mejoras para ediciones futuras irán en la línea de premiar más a quien participa, mejorar pistas, facilitar más documentos de trabajo, así como ofrecer la herramienta para que los estudiantes sean los creadores de los videos.

Con este sistema, el profesorado puede observar de forma directa el trabajo de los estudiantes, los cuales dejan de ser meros observadores de los contenidos para pasar a ser parte activa de la clase, produciéndose al mismo tiempo un *feedback* que ayuda al profesorado en el planteamiento de nuevos videos.

Agradecimientos

Proyecto de innovación docente realizado al amparo de la "Convocatoria para promover proyectos y acciones de innovación y mejora en la UMU, curso 2020/2021" (Universidad de Murcia, España).

Referencias

- Ballesteros, C. (2016). Los medios audiovisuales: funciones didácticas y principios metodológicos para su integración en los procesos de enseñanza y aprendizaje *International Journal of Educational Research and Innovation*, 6, 58-70.
- Berenguer Albaladejo, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. En M. Tortosa, S. Grau y J. Álvarez (Ed.), *XIV Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinarios*. (pp. 1466-1480). Alicante, España: Universitat d'Alacant.
- Bergmann, J., Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Eugene, Oregon, USA: International Society for Technology in Education.
- Cameán, A.M., Gallego, A., Moreno, I., Pichardo, S., Prieto, A.I., Repetto, G. (2005). Interés en la elaboración de videos didácticos como material de prácticas en la asignatura de Seguridad Química. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 26, 45-54.
- Cebrián, M. (2005). Vídeo y educación I: los vídeos educativos versus vídeos didácticos, en M. Cebrián. (Coord.), *Tecnologías de la información y comunicación para la formación de docentes* (pp. 83-92). Madrid, España: Pirámide
- Cebrián, M., Solano, N. (2008). Evaluación de material videográfico de apoyo al aula de primaria. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 33, 43-58.
- Cuello, C. (2020). El aula invertida como herramienta para la docencia no presencial en Veterinaria. REDINE (Ed.), *Conference Proceedings CIVINEDU 2020* (pp 480-481). Madrid, España: Redine.
- Fortanet, C., González, G., Mira, R., López, J. (2013). Aprendizaje cooperativo y flipped classroom. Ensayos y resultados de la metodología docente. En M. Teresa, D. Álvarez y N. Pellín (Presidencia), *XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Retos de futuro en la enseñanza superior: docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica* (pp 1151-1162). Alicante, España: Universidad de Alicante.

- Jordan-Lluch, C., Pérez Peñalver, M.J., Sanabria-Codesal, E. (2014). Investigación del impacto en un aula de matemática al utilizar flip education. *Pensamiento Matemático*, 4(2), 9-22.
- Martínez, F. (1992). Producción de vídeo y televisión con fines educativos y culturales. En J. de Pablos & C. Gortari. (Eds.), *Las nuevas tecnologías de la información en la educación* (pp 77-99). Sevilla, España: Alfar.
- Olaizola, A. (2014). La clase invertida: usar las TIC para "dar vuelta la clase". *Actas X Jornadas de Material Didáctico y Experiencias Innovadoras en Educación Superior* (pp 1-10). Buenos Aires, Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- Pales, J., Gual, A. (2004). Recursos educativos en Ciencias de la Salud. *Educación Médica*, 7(S1), 4-9.
- Pérez Lorido, M. (2005). Nuevas tecnologías y educación. *Cadernos de Psicopedagogía (online)*, 5(9). Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-10492005000100007&lng=pt&nrm=iso
- Prieto, A., Prieto, B., Del Pino, B. (2016). Una experiencia de flipped classroom. En M. Torres y J. Cañadas (Presidencia), *XXII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática* (pp 237-244). Almería, España: Universidad de Almería.
- Repetto, G., del Paso, A., Ros, A., Moreno, L., Cameán, A.M., Repetto, M. (2002). Innovación en la docencia de la Toxicología mediante la aplicación de nuevas tecnologías. *Revista de Toxicología*, 19, 97-144.
- Ríos, J.M., Cebrián, M. (2000). Nuevas Tecnologías de la Comunicación y de la Información aplicadas a la Educación. Málaga, España: Aljibe.
- Román, P., Llorente, M. C. (2007). El diseño de vídeos educativos: el vídeo digital. En J. Cabero y R. Romero. (Coords.), *Diseño y producción de TIC para la formación. Nuevas tecnologías de la información y la comunicación* (pp 61-94). Barcelona, España: UOC.
- Sánchez Núñez, E.A. (2018). *El video como herramienta de apoyo en la educación superior* (Proyecto Final del Trabajo de Graduación o Titulación previo a la obtención del Título de Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención: Informática y Computación). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Tremarias, M, Noriega, T. (2009). Utilización de videos didácticos como innovación en la enseñanza de la toxicología. *Educación Médica Superior*, 23(3), 38- 44.
- Wasserman, N., Quint, C., Norris, S., y Carr, T. (2015). Exploring Flipped Classroom Instruction in Calculus III. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 545-568.
- Yarbro, J., Arfstrom, K.M., Mcknight, K., Mcknight, P. (2014). Extension of a review of flipped learning. Pearson Education, George Mason University. Recuperado de <https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/Extension-of-FLipped-Learning-Lit-Review-June-2014.pdf>
- Zunzunegui, S. (1984). Imagen. Documental, ficción. *Revista de Ciencias de la Información*, 2, 53-62.

Diego Romero García. Profesor de la Universidad de Murcia (España) desde 2001. Durante estos años, ha participado en la docencia de diferentes asignaturas relacionadas con la Toxicología, tanto en el Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos como de Veterinaria, Ciencias Ambientales e Ingeniería Química, así como en diferentes másteres. En materia de innovación es coordinador del Grupo de Innovación Docente denominado "Formación continua en el Espacio Europeo de Educación Superior" y ha participado en diversos proyectos educativos universitarios. En 2009, su asignatura "Métodos Alternativos a la Experimentación Animal" obtuvo el premio MICINN-UNIVERSIA a la iniciativa *Open Course Ware*.
