

#### EL VIDEO COMO HERRAMIENTA DOCENTE

E. Barrado, Y. Castrillejo

Dpto. de Química Analítica. F. Ciencias. U. Valladolid. 47011. Valladolid. SPAIN

Como se deduce del resumen de la conferencia que la Dra. Galindo impartirá en la III Jornada de Docencia de la SEQA, que se celebrará en Valencia el 5 de septiembre, actualmente son muchas las herramientas que están alterando el paradigma de la enseñanza presencial. Desde hace años venimos oyendo que las TICs están alterando el proceso enseñanza aprendizaje en todos los ámbitos y niveles educativos. Con el fin de incorporarnos a los cambios que esto supone, podemos incluir en este momento youtube entre nuestras herramientas de trabajo.

Según la Wikipedia <https://es.wikipedia.org/wiki/YouTube>. "Youtube es un sitio web dedicado a compartir vídeos. Fue creado por tres antiguos empleados de [PayPal](#), [Chad Hurley](#), [Steve Chen](#) y [Jawed Karim](#) en [San Bruno, California](#) en febrero de 2005. En octubre de 2006, fue adquirido por [Google Inc.](#) a cambio de 1650 millones de dólares y ahora opera como una de sus filiales. Actualmente es el sitio web de su tipo más utilizado en internet. YouTube usa un reproductor en línea basado en [HTML5](#), que incorporó poco después de que la [W3C](#) lo presentara y que es soportado por los navegadores web más difundidos... Los enlaces a vídeos de YouTube pueden ser también insertados en [blogs](#) y sitios electrónicos personales usando [API](#) o incrustando cierto código [HTML](#)."

Tal vez sus creadores no pensaron en esta opción, pero como en otras muchas áreas está afectando mucho y en nuestra opinión favorablemente al mundo de la enseñanza. Los vídeos forman parte esencial de la enseñanza on-line, una de cuyas evoluciones son los MOOCs en todas sus vertientes y otros tipos de enseñanza. También la presencial, que puede contar hoy día con herramientas visuales de verdadera utilidad.

Probablemente sería más metodológicamente correcto diferenciar los vídeos pensados para cursos presenciales, en los que se graban las clases de los profesores (ver por ejemplo <https://ocw.mit.edu/index.htm>), que son accesibles durante todo el año para sus alumnos (y en muchos casos pueden encontrarse en abierto), vídeos para la enseñanza online, los videos auxiliares de cualquier tipo (teóricos, prácticos, de la industria), etc. y después de esta clasificación, que nunca sería completa, dedicar tiempo a explicar la función de cada uno de ellos.

Sin embargo, dadas las dificultades de dicha planificación, y, en consecuencia, el tiempo requerido para su ejecución, nos hemos decidido a enfocar el tema desde un punto de vista más abierto, para ver las posibilidades que se nos van ofreciendo.

Si nos centramos, por ejemplo, en una asignatura de Análisis Instrumental, sea cual sea su denominación en las diferentes universidades, pensamos que después de cada tema, además de la bibliografía recomendada debería facilitarse al alumno una relación de vídeos complementarios. No hacer esto es perder un medio potente para que el alumno pueda asimilar fácilmente incluso conceptos que en ocasiones no se lo resultan. Para el lector escéptico le recomendamos la página <http://www.szialab.org/teaching/> donde podrá comprobar que explicar el dicroísmo circular y/o la birefringencia circular, no es más difícil que explicar la variación de una radiación polarizada que atraviesa un medio absorbente o uno no absorbente pero con índice de refracción diferente de 1.

Superado pues el escepticismo, vamos a utilizar las palabras clave "electrochemistry" o "spectroscopy", como base de partida.

Si una vez en youtube empiezas a teclear "electrochemistry", antes de terminar de hacerlo te van apareciendo, entre otras, las opciones "electrochemistry crash course", "electrochemistry mit", "electrochemistry khan academy", etc. etc. Es decir, si no eres experto entras en un mundo nuevo que vas a necesitar descifrar.

Así por ejemplo, "Khan Academy" (<https://es.khanacademy.org/>), indica de sí misma que "es una organización sin fines de lucro, cuya misión es proporcionar una educación gratuita de clase mundial para cualquier persona en cualquier lugar". Se trata de educación on-line basada en un texto explicativo resumen del tema, vídeos, ejercicios etc. Se puede acceder si tienes cuenta en Gmail o similar y efectivamente es gratuita, pudiendo estudiar matemáticas (aritmética, trigonometría, álgebra, cálculo...), ciencia (física, química, biología...), economía y finanzas y computación (programación de computadoras...). etc. etc..

Los crash courses derivan de la web sobre economía <https://www.peakprosperity.com/crashcourse>, de Chris Martenson, cofundador (con Adam Taggart) de [PeakProsperity.com](#), pero ahora pueden encontrarse con esta denominación vídeos de todo tipo, entre ellos sobre electroquímica, completamente en abierto, no reglados y cuya finalidad, según el autor es hacer fácil la química, (<https://www.youtube.com/user/crashcourse>).

En fin, con la palabra clave electrochemistry aparecen 49600 vídeos sin orden ni concierto alguno y con electroquímica otros 10500 resultados, "ordenados" en la misma forma. Así que efectivamente la fuente mana sin cesar pero dependiendo de nuestras necesidades tenemos un problema para encontrar aquello que nos interese. Al margen de las enseñanzas regladas, gratuitas (Khan Academy) o nó (MIT <https://ocw.mit.edu/index.htm>, Universidad de Berkley <https://www.youtube.com/user/UCBerkeley>, Harvard University <https://www.youtube.com/user/Harvard>, etc.) podemos encontrar todo tipo de videos que pueden ayudarnos en nuestras clases o a nuestros alumnos, pero necesitaremos un tiempo realmente importante para seleccionarlos. No existe algo parecido al Chemical Abstracts o al Analytical Abstracts que utilizábamos para bucear en las revistas cuando el número de artículos al año se disparó y necesitábamos buscar lo que realmente nos interesaba. De modo que, salvo desconocimiento por parte de quien esto escribe, debemos llevar a cabo la selección mediante palabras clave.

En muchos casos, el acceso a vídeos interesantes desde el punto de vista académico requiere de información entre colegas. Así, para esta palabra clave que estamos comentando hay una serie de vídeos elaborados por nuestros compañeros de la Universitat de Barcelona que son de gran ayuda:

1. Clasificación de las técnicas electroanalíticas. (<http://hdl.handle.net/2445/57086>)
2. Valoraciones potenciométricas: determinación del ácido fosfórico de una bebida refrescante. (<http://hdl.handle.net/2445/56703>)
3. Conductimetría. Valoraciones conductimétricas. (<http://hdl.handle.net/2445/56705>)
4. Potenciometría directa: determinación de fluoruro en un dentífrico. (<http://hdl.handle.net/2445/56725>)
5. Voltamperometría en electrodos de mercurio. Determinación de ácido ascórbico en zumos por DPP. Determinación de plomo en sal. (<http://hdl.handle.net/2445/56704>)
6. Voltamperometría con

### III JORNADAS DOCENCIA SEQA

electrodos sólidos. (<http://hdl.handle.net/2445/56706>) y 7. Electrogravimetría: determinación de cobre. (<http://hdl.handle.net/2445/57063>)

Otra cuestión son los vídeos no académicos que hoy, tal y como hemos indicado, son indispensables como bibliografía de cada tema (además de libros de referencia o artículos de revisión etc.). De este modo, y siguiendo en el campo de la electroquímica, para una visión de la importancia en la industria de estas técnicas, podemos pensar, por ejemplo en la del “cloro-álcali” y explicar las tres vías para la electrolisis del cloruro de sodio: la sal fundida, el método del diafragma y el de la amalgama. Pues bien, una vez explicado el esquema de cada una de ellas hay vídeos que pueden suplir lo que sería una visita a la fábrica (que sería lo ideal).

En youtube aparecen 1280 resultados al introducir “proceso cloro sosa”. Un ejemplo de los mismos puede ser <https://www.youtube.com/watch?v=VKYBO1SPNUJ> o bien <https://www.youtube.com/watch?v=T7cBkI3N2-Q> con los que podemos iniciar una discusión interesante sobre el cloro, utilizando las referencias [www.amiclor.org](http://www.amiclor.org) (o su desaparición?) y <http://www.greenpeace.org/espana/es/news/2010/November/greenpeace-evidencia-en-un-inf/>.

Si tratamos, por ejemplo la industria del aluminio, en sus diversas vertientes, obtención primaria (electroquímica en sales fundidas), reciclado (sales fundidas), extrusión (proceso físico-químico), anodizado (electroquímica), pintura electroforética etc. puede contarse con vídeos de gran interés para cada uno de sus apartados:

Obtención primaria (Royal Society of Chemistry), <https://www.youtube.com/watch?v=WaSwimvCGA8> o <https://www.youtube.com/watch?v=jOKMkaqPZvc>  
Reciclado <https://www.youtube.com/watch?v=njXw1nRt4GA>  
Extrusión <https://www.youtube.com/watch?v=MG3Ls7jrr2o>  
Anodizado [https://www.youtube.com/watch?v=R2LMg\\_h7EZI](https://www.youtube.com/watch?v=R2LMg_h7EZI)

Y lo mismo puede hacerse con otros metales como el titanio: <https://www.youtube.com/watch?v=oWyrzZh3We0> <http://www.dailymotion.com/video/x40uyxi> <https://www.youtube.com/watch?v=P0vE1oJNAjM> o algunos otros procesos de la industria metalúrgica en la serie “Hypnotic videos”

<https://www.youtube.com/watch?v=HatZ4DmqrQo>  
Si utilizamos la palabra clave “spectroscopy” directamente en Google y pinchamos para seleccionar los vídeos, aparecen más de 472000 resultados. El primero de ellos, muy interesante y que va abriendo una serie dedicada a las distintas técnicas espectroscópicas

<https://www.youtube.com/watch?v=dkARLSQWHH8>, tiene la dirección “Magic Marks”, de modo que buscas qué puede ser tal cosa. Se trata de una serie de vídeos de una compañía dedicada a la educación, Dragon Fly Education Company, <https://www.youtube.com/user/dragonflyeducation/featured>, y el segundo, otro tanto de lo mismo, <http://study.com/academy/plans.html> otra “academia on-line” que basa su enseñanza en el vídeo.

Si especificamos algo más, por ejemplo “UV-V spectroscopy” aparecen 31000 resultados. Algo empieza a repetirse, ya que el primero en orden de aparición es de Khan Academy, pero el segundo es de la Universidad Nacional de Singapur y el tercero de la de Yale. Las Universidades más importantes del mundo (Harvard, Yale, el MIT, etc. etc.) también están a la cabeza en este tema, lo que nos da idea de su importancia real y futura.

Otra cuestión interesante es que sin alcanzar el número de visitas de los vídeos de los cantantes de moda (recomendamos, por

ejemplo ver el número de visualizaciones de <https://www.youtube.com/watch?v=2vjPBrBU-TM> o de <https://www.youtube.com/watch?v=OKSOMA3QBUU> o todavía más increíble, las del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=9bZkp7q19f0>, (porque seguro que si damos la cifra cualquier lector normal sería escéptico), en muchos casos alcanzan valores que superan las 50.000. Estas son muchas visualizaciones para un vídeo científico, de modo que algún mérito deben tener.

Pues bien, una vez que nos convencimos del interés de esta herramienta, nos planteamos desarrollar vídeos de corta duración que sirviesen al alumno como herramienta auxiliar para obtener mayor rendimiento de la asignatura práctica “Química Experimental IV” (Prácticas de Análisis Instrumental).

Nuestros alumnos disponen (como es normal), de una guía con los objetivos de la asignatura, calendario y criterios de evaluación. Contiene además, los guiones de las distintas prácticas a realizar, estructurados de forma similar a los Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNTs o SOP, Standard Operating Procedures), es decir:

1.-OBJETIVO (de la práctica). 2.-FUNDAMENTO (de la técnica); 3.-EXPERIMENTAL . 3.1.-Equipo y reactivos; 3.2.-Procedimiento operatorio; 3.3.-Preparación de la muestra; 3.4.- Obtención de condiciones experimentales y Calibrados; 3.5.- Medida de la muestra. 4.-RESULTADOS (Modelo de informe donde pueden ir recogiendo los datos experimentales y se indican las incógnitas a resolver).

Antes de comenzar la práctica el profesor explica brevemente el fundamento de la técnica, las directrices básicas para uso de los equipos, las operaciones para el tratamiento y preparación de la muestra y su medida.

Durante el presente curso hemos comprobado que un vídeo estructurado según este esquema, es de gran utilidad ya que los alumnos pueden acceder al mismo y revisar el apartado que más les interese cuantas veces desee. Así, se les recomienda visualizarlo íntegramente el día anterior a realizar la práctica, con lo que el profesor puede dedicarse a resolver dudas en lugar de explicar conocimientos teóricos, que corresponden a otra asignatura. Dado que todos los alumnos disponen de teléfono (u otros útiles semejantes), en ocasiones pueden resolver sus problemas “in situ” durante la realización de la práctica sin tener que recurrir al profesor, lo que hace su trabajo menos dependiente del tutor y finalmente pueden revisar los cálculos que deben hacer y los resultados exigidos (resultados e incertidumbre) durante la realización del informe.

En el presente curso hemos desarrollado un vídeo de 9-12 minutos para cada práctica, es decir 3-4 minutos para cada apartado. Esto ha implica un gran nivel de concreción y síntesis para no superar tiempo máximo que un alumno puede dedicar a cada apartado sin que le resulte excesivo. En cuanto a sus inconvenientes, pues también parecen claros, especialmente la condensación máxima de la información. De hecho en la Universidad de Valladolid este tipo de material pedagógico se conoce como “píldoras de conocimiento”.

**Agradecimientos:** A la Universidad de Valladolid, Proyecto docente PID1617-015.

#### Referencias

- 1.-Barrado E., Castrillejo, Y, [https://www.youtube.com/watch?v=DS4vk5k7ZaE&list=PLSbo9kXA\\_LcwTBuLYJgN5Uk8XbfXdBKPR](https://www.youtube.com/watch?v=DS4vk5k7ZaE&list=PLSbo9kXA_LcwTBuLYJgN5Uk8XbfXdBKPR) (04/05/2017)
- 2.-Corel, A. <https://www.youtube.com/watch?v=9Z8MzPBlm1g> (04/05/2017)