

## Explorando nuevos formatos para vídeos educativos

**Juan Medina Molina**

*Departamento de Matemática Aplicada y Estadística,  
Universidad Politécnica de Cartagena,  
Avda Dr. Fleming S/N, 30202 Cartagena,  
e-mail: [juan.medina@upct.es](mailto:juan.medina@upct.es)*

Presentado en eXIDO19 (2019)



### RESUMEN

En diciembre de 2005 iniciamos el proyecto de vídeos educativos [lasmatematicas.es](http://lasmatematicas.es), cuyo objetivo inicial era crear material adicional que complementara nuestras clases presenciales, y contenidos de educación secundaria, para que nuestros estudiantes pudieran repasar contenidos previos, que deben ya dominar, pero en muchas ocasiones no es así. En aquel momento usábamos el formato “a mano alzada”, sin editar posteriormente el contenido, ya que queríamos emplear el menor tiempo posible. Dado que nuestros vídeos están en YouTube, tenemos que competir con contenido mucho más superficial, cuyo único objetivo es que el estudiante apruebe, sin importar nada si aprende. Por desgracia, la mayoría de los estudiantes prefiere este tipo de material. Por ello, en lugar de bajar el listón, desde hace algunos años estamos cuidando mucho más el formato, usando letra de imprenta, apareciendo en pantalla, y grabando también vídeos de tipo divulgativo. En nuestra charla hablaremos sobre esta evolución, y además presentaremos el canal [Discovermaths](#), donde junto con el astrofísico británico David Darling, estamos publicando vídeos en inglés, algunos originales y otros versiones de nuestros últimos vídeos en español.

**Palabras clave:** vídeos educativos, videotutoriales, curso cero, YouTube, vídeos en inglés

El proyecto de vídeos educativos [lasmatematicas.es](http://lasmatematicas.es), que es pionero en el mundo, surge en 2005 en la Escuela de Industriales de la Universidad Politécnica de Cartagena, como una página web donde mis propios alumnos, y estudiantes de cualquier parte del mundo, podían descargar vídeos relativos a educación secundaria y universidad.

El objetivo del proyecto siempre ha sido complementar la labor que desarrollo en el aula, nunca ha sido sustituir esta por los vídeos. Así, siempre he pensado en los vídeos educativos como un recurso muy útil, pero un recurso más, como pueden ser los apuntes, libros recomendados, etcétera.

Unos meses después de nacer nuestro proyecto, ya en agosto de 2006, se difundió la noticia de la compra del portal de vídeos YouTube por la empresa Google, y entonces subí uno de mis vídeos de matemáticas a este portal, siendo este el primer vídeo educativo de esta plataforma.

Mi estrategia inicial era emplear el mínimo tiempo para generar mis vídeos, y el hecho de dar con un dispositivo como es la Tablet PC, ordenador portátil con una pantalla táctil vía un lápiz óptico, hizo que generara vídeos donde desarrollaba cada concepto o ejercicio. Así, podía generar mucho material en poco tiempo, cumpliendo uno de mis principales objetivos en aquellos momentos: dotar a mis estudiantes de ejercicios complementarios a los presentados en el aula para que pudieran trabajar estos en casa, y dado que muchos de los estudiantes de nuevo acceso a la universidad presentan deficiencias o incluso grandes lagunas en contenidos de educación secundaria y bachillerato, grabar parte de estos contenidos para que pudieran estudiarlos por su cuenta, y no tener que repasarlos en clase o en horario de tutorías.

$f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  a.l.,  $B = \{(0,0,1), (0,1,1), (1,1,1)\}$  base de  $\mathbb{R}^3$ ,  $M_B(f) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$   
 $M_{B,C}(f) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $M_{C,B}(f) = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $M_C(f) = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & -3 & 2 \\ 3 & -3 & 3 \end{pmatrix}$   
 $f(x,y,z) = (x-2y+z, 2x-3y+2z, 3x-3y+3z)$   $f$  no es ni iny, ni sup, ni bix.  
 $v_i) v = (-1, 0, 1)_B$   $f(v) = \begin{matrix} B \\ C \end{matrix}$   $\mathbb{R}^3 \xrightarrow{f} \mathbb{R}^3$   $\begin{matrix} \mathbb{R}^3 & f & \mathbb{R}^3 \\ C & & C \\ B & & B \end{matrix}$   
 $M_B(f) \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$   $f(v) = (1, 0, -1)_B$

Posteriormente, en el año 2012, inicié un proyecto de Moocs (Cursos online masivos y abiertos) con la empresa Telefónica Educación Digital, con el objetivo de cubrir los contenidos correspondientes a la educación secundaria y bachillerato de las materias STEM, iniciales en inglés de Matemáticas, Ciencias, Ingeniería, tecnología y matemáticas. Para este proyecto, se consideró que debíamos elaborar vídeos con una mejora en la presentación, esto es, que en lugar de que la letra apareciera “a mano alzada”, apareciera letra de imprenta.

Para ello, generamos el texto y matemáticas de los vídeos en LaTeX, montando imágenes que íbamos tapando y descubriendo de forma coordinada con el audio que habíamos grabado previamente. Además, añadimos elementos que permiten realzar partes del contenido en cada instante, para que la atención y el seguimiento del vídeo resulte más sencillo. Para editar este tipo de vídeos utilizamos el programa Camasia.

$f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ ,  $B = \{(0, -1, 1), (-1, 0, 1), (1, 1, -1)\}$   $M_B(f) = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

i) Matriz de  $f$  respecto de la base canónica. Sea  $C$  la base canónica de  $\mathbb{R}^3$   $M_C(f) = ?$

$M_C(f) = M_{BC}(1_{\mathbb{R}^3}) \cdot M_B(f) \cdot M_{CB}(1_{\mathbb{R}^3})$

$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

$M_{BC}(1_{\mathbb{R}^3}) = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$   $M_{CB}(1_{\mathbb{R}^3}) = M_{BC}(1_{\mathbb{R}^3})^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

La generación de vídeos con este nuevo formato de vídeos requiere de un esfuerzo muy grande, y mucho tiempo. Sin embargo, este formato de vídeos tiene algunas ventajas:

1. Su puede aprovechar el trabajo realizado para crear presentaciones que después podemos utilizar en clase. Esto hace que al no tener que escribir todo el ejercicio en la pizarra, ahorremos mucho tiempo de clase, con lo que nos queda
2. Parece que estos vídeos tienen mayor aceptación por los usuarios de YouTube.

Esta última observación no ha hecho pensar en la posibilidad de explorar nuevos formatos que resulten del agrado de los estudiantes.

Una simple búsqueda de un contenido matemático en el buscador de YouTube y visualizar los vídeos resultantes no permite comprobar como el famoso algoritmo de YouTube no sigue ningún criterio académico. Así, muchos de los resultados muestran la resolución de ejercicios mediante desarrollos puramente mecánicos, donde se hace hincapié en la receta o las fórmulas que hay que memorizar, con el objetivo único de llegar al resultado correcto.

Además, desgraciadamente estos son los vídeos preferidos por nuestros estudiantes, aquellos que para ellos “van al grano”, sin perder el tiempo en

## Metodologías e innovaciones docentes

conocer los conceptos de los objetos matemáticos tratados, ni las justificaciones, para ellos, esos rollos no son necesarios para aprobar.

Posiblemente, nosotros los docentes somos los culpables de esto, ya que para aprobar nuestros exámenes sobra con ello.

Además, ejemplos, como algunos exámenes de matemáticas de acceso de a la universidad de junio de 2019, donde estudiantes e incluso profesores se quejaban porque en un ejercicio sobre el teorema de Rolle, que aunque entraba en el temario, hacía tiempo que no se preguntaban teoremas, o un ejercicio que consideraban de “física”, donde esta física se reducía a la ecuación  $e=v \cdot t$ , muestran claramente el nivel al que estamos llegando.

Por otra parte, si en YouTube buscamos algún contenido más teórico, como conceptos, teoremas o demostraciones, podemos encontrar vídeos con graves errores, como teoremas mal enunciados y otros tipos de errores.

Dado que los estudiantes eligen este tipo de vídeos, actualmente resulta complicado competir con materiales adecuados, ya que los vídeos con más tiempo de reproducción, que parece que es lo que ahora más valora el algoritmo de YouTube, son los “vídeos para aprobar”..

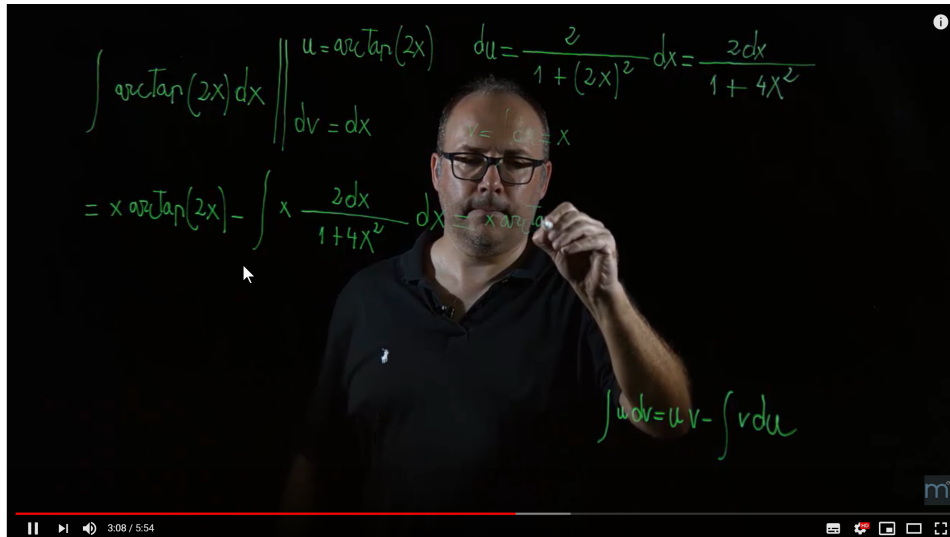
El colmo de lo anterior es el gran éxito que están teniendo entre nuestros jóvenes vídeos donde directamente se habla de técnicas para memorizar fórmulas matemáticas, o como aprobar sin estudiar. De todas formas, nosotros tenemos la esperanza de que toda esta situación cambiará en un futuro, ya que YouTube está dando mayor importancia a los contenidos educativos.

Así, desde hace un tiempo hemos estado explorando nuevos formatos, además de los indicado anteriormente, y nuevos elementos, buscando llamar la atención a los usuarios para que accedan a nuestros vídeos, y engancharlos a estos.

Un primer elemento fundamental en la plataforma de YouTube es la miniatura de un vídeo. Así, este elemento, una pequeña asociada al vídeo, debe resultar llamativo, indicando además qué se va a hacer en el vídeo.



En cuanto a los nuevos formatos que hemos usado, el primero se conoce con el nombre de Lightboard. Este consiste en un pizarra de cristal, donde escribimos con un marcador fluorescente, donde la iluminación sobre la pizarra con el resto de imagen sin luz, hace que el texto destaque. El resultado es futurista resultando muy atractivo para nuestros jóvenes.



Además de ello, desde hace poco más de un año, estamos incorporando vídeos de tipo divulgativo donde lo que se busca no es la resolución de un ejercicio concreto o presentar una clase, sino que simplemente realizamos un aproximación a un concepto, o destacamos algunas ideas de un cierto tema.

Hemos aprovechado este nuevo tipo de vídeos para presentar demostraciones de algunos resultados, como “demostrar por qué menos por menos es más”, o la propiedad conmutativa del producto de números naturales, etcétera, teniendo estos vídeos bastante éxito.

Además, también hemos presentado vídeos sobre aplicaciones actuales de las matemáticas, como por ejemplo un vídeo sobre las matemáticas del bitcoin y el blockchain, donde hablamos de la aritmética modular y la criptografía sobre curvas elípticas.

Por otra parte, con el objetivo de llegar a mucha más gente y que nuestro material resulte de utilidad, hemos colaborado con otros profesores para la generación de vídeos en otras lenguas, como el canal Fisimàtiques, junto con Guillem de la Calle y Javier Tejedor, con vídeos de matemáticas y física en catalán, o el canal Matematika Gunea, junto con Julen Bengoa, con vídeos de matemáticas en euskera.

Por último, uno de los proyectos nuevos es el canal en inglés Discovermaths, con el escritor y Doctor en Astrofísica británico David Darling, donde hemos incorporado las versiones en inglés de algunos de nuestros últimos vídeos, junto con otros nuevos vídeos.

### Referencias

1. Estrada, B. (2018) Vídeos docentes para estudiantes del Grado en Matemáticas. Pi-Innova Math 1.
2. Canal de Discovermaths en YouTube:
3. <https://www.youtube.com/channel/UCocxFKH1zlzya-qQTeU2YhQ>
4. Canal de Fisimàtiques en YouTube:  
<https://www.youtube.com/channel/UCtlms7lPehkqvVyk2CBdwQA>
5. Canal de lasmatematicas.es en YouTube:  
<https://www.youtube.com/user/juanmemol>
6. Canal de Matematika Gunea en YouTube:  
<https://www.youtube.com/channel/UCNIVfRe2aTceD79WYu0Xuug>
7. lasmatematicas.es: <http://www.lasmatematicas.es>
8. Medina, J., (2018) Algunas iniciativas para el aprendizaje informal en internet. Pi-Innova Math 1.
9. STEMbyme: <http://www.stembyme.com>