

# Material de YouTube para el aprendizaje virtual en asignaturas de Mecánica de Fluidos

Teresa Parra - Universidad de Valladolid - terpar@eii.uva.es

**Resumen:** En el marco de la formación universitaria de carreras técnicas, un dispositivo móvil es una herramienta de trabajo que permite seguir cursos online de las mejores universidades, ver videos de prácticas de laboratorio o tutoriales de modelado. Los materiales multimedia permiten no solo comprender conceptos, sino identificar sus aplicaciones en el mundo real. La red permite visualizar grandes infraestructuras que serian imposible visitar.

**Palabras clave:** TIC; Aprendizaje Virtual; Opinión; Videos; Foros

## 1. Introducción

La actual sociedad se caracteriza por la facilidad de acceso a la información. La situación actual es consecuencia del desarrollo de las redes móviles y las telecomunicaciones. La web 2.0 promueve la posibilidad de compartir contenidos, colaboración en su elaboración y, comunicación manifestando opiniones. Gracias a la red de contenidos, el mundo se ha hecho más pequeño y el individuo ha ampliado sus horizontes.

Asociado a este desarrollo han proliferado herramientas que permiten que los cursos online sean interactivos. Incluso si el aprendizaje es asíncrono, profesor y estudiante comunicándose por mensajes de correo electrónico o mensajes en foros, el aprendizaje es efectivo, Epignosis (2013). Está demostrado el éxito de las plataformas virtuales en el aprendizaje de los alumnos en todos los niveles de la enseñanza. El empleo de las TIC ha sido incorporado al aprendizaje

preuniversitario mucho antes que al sector universitario donde hay una prevalencia de los métodos convencionales basados en la clase magistral. Sin embargo, está verificado el éxito del aprendizaje online ya que permite a los alumnos trabajar a su propio ritmo y con el horario y emplazamiento que mejor convenga. En la Universidad Politécnica de Madrid hicieron una experiencia del desarrollo de un proyecto en Moodle con alumnos online, presenciales y alumnos que no hicieron el proyecto. Los resultados manifiestan mejores resultados para quienes siguieron el curso de Moodle, Gilarranz *et al.* (2013).

Experiencias previas en el grupo de Mecánica de Fluidos de la Universidad de Valladolid, usando la plataforma Moodle, han permitido desarrollar talleres colaborativas para que los estudiantes de Ingeniería Mecánica aprendan Mecánica de Fluidos Computacional a nivel de usuario, Parra (2013<sub>b</sub>). El aprendizaje práctico supone el desarrollo de capacidades como la creatividad, análisis crítico, habilidades numéricas y de síntesis, Parra (2013<sub>a</sub>). "Aprender haciendo" es un método eficiente para desarrollar una buena praxis fácilmente extrapolable al ejercicio profesional, Stern *et al.* (2006).

Sin embargo, en ocasiones los alumnos no acaban de comprender el comportamiento de ciertos fenómenos físicos y mucho menos ver su aplicación en el mundo industrial, Parra *et al.* (2014). En este trabajo se propone una forma atractiva de acceder a explicaciones divulgativas y aplicaciones de diferentes aspectos de la asignatura a partir de videos recopilados en YouTube de forma de pseudo-píldoras de información.

El rango de oferta de videos varía desde clases magistrales de MIT que, algunos bajo una estética retro de los años 70, presentan de forma formal y didáctica los conceptos básicos de la materia; hasta reportajes de grandes infraestructuras tecnológicas que muestran aplicaciones del estado del arte; pasando por videos de prácticas de laboratorio, construcción de dispositivos, etc.

La selección de estos videos ha resultado ser una semilla importante en los cursos de la plataforma virtual Moodle, que motiva a los alumnos a comentarlos y evaluarlos en los foros así como a buscar sobre otros aspectos de la asignatura que llaman su interés.

## 2. Escenario

El gran desarrollo de los materiales multimedia se ha visto favorecido por accesibilidad de los mismos. Portátiles, tabletas y teléfonos inteligentes han permitido rentabilizar el tiempo. Estos dispositivos se han convertido en un accesorio del que el propietario no se separa. De esta forma, cualquier tiempo disponible se utiliza para estar al día de las noticias, de la mensajería de sus círculos sociales y para ver los videos. La libertad de selección de un amplio espectro de aplicaciones, permite seguir cursos de formación, series de documentales, juegos mentales que entrenan nuestro cerebro para mejorar la memoria, el cálculo mental, la atención, ... Sin duda alguna, la red permite satisfacer el ansia de conocimiento, desde la persona interesada en una receta de cocina a quien desea construir un quemador con flujo rotante, desde el individuo que quiere ver en alta calidad las grandes obras pictóricas de los mejores museos del mundo a quien busca un plan de entrenamiento para correr un maratón.

La actual política de proyectos de investigación hace una apuesta clara por la difusión de datos en publicaciones abiertas, para favorecer al máximo el acceso de conocimiento. No es más que un apoyo a una estrategia de creación colectiva de contenidos que está demostrada como éxito total. Una comunidad donde todos colaboran con su conocimiento u opinión en blogs, wikis y foros. En consecuencia, para cualquier tema que se quiera tratar: científico o humanístico, existe material con diferentes niveles de profundidad: desde divulgativos a más elaborados.

Una revisión de los mejores 197 canales de You Tube para el aprendizaje está recopilado por [www.teachthought.com](http://www.teachthought.com) en 2013 partiendo de 8 categorías indicadas en la tabla 1.

Especialmente, el colectivo estudiante tiene muy desarrollada la cultura digital. Por lo que es interesante hacer el esfuerzo de orientarles en el uso de sus dispositivos al servicio de las asignaturas que están cursando.

## Actas – VI Congreso Internacional Latina de Comunicación Social – VI CILCS – Universidad de La Laguna, diciembre 2014

---

Una experiencia en la Universidad de Jaén motiva a los estudiantes para que se conviertan en agentes creadores y desarrolladores de un canal de You Tube orientado al aprendizaje en Ingeniería Química, Cotes *et al.* (2013).

Tabla 1.- Categorías del ranking de los mejores canales docentes

Categoría	Número de canales	Temática
General	37	Experiencias innovadoras orientadas al aprendizaje efectivo
Ciencias físicas	29	Biología, Astronomía, Salud, Fauna, Geología, Clima
Ingeniería y Tecnología	6	Programación, Inteligencia artificial, tecnologías punteras
Matemáticas	7	Cálculo, Estadística
Política, Historia y Actualidad	35	Instituciones, medios de comunicación
Artes	32	Museos, Festivales, Organizaciones
Aprendizaje de idiomas	16	La mayoría de contenidos orientados al inglés, español y chino
Universidades	34	Predominantemente americanas

Una de las dificultades de panorama actual de los alumnos universitarios es que no logran vincular los conocimientos teóricos con las aplicaciones.

Se suele decir que “una imagen vale más que mil palabras”. El uso de herramientas convencionales puede ser transmisor de conceptos teóricos. Pero la comprensión de los conceptos se logra con ejemplos o con semejanzas con casos cotidianos.

Se presenta un ejemplo que incluso los profanos en el campo de Mecánica de Fluidos pueden comprender. Obviamente, no se entiende demasiado cuando se lee:

El flujo laminar en una tubería se caracteriza por un perfil de velocidades parabólico, de forma que la velocidad en el eje es máxima con esfuerzo cortante nulo y la velocidad en las paredes es nula con esfuerzo cortante máximo.

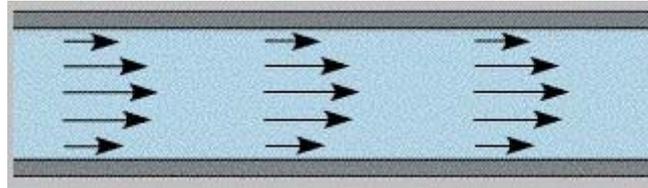


Figura 1.- Velocidad del flujo laminar en un túnel.

No se entienden las implicaciones de lo que ha comentado porque no hay una imagen visual de lo que significa. Ahora bien se propone un ejemplo un poco ortodoxo:

Se supone un túnel muy largo con una gran aglomeración de gente desplazándose en un sentido. Las personas que tendrán mayor velocidad de desplazamiento serán las que vayan por el centro del túnel, mientras que las de menor velocidad serán las que están en contacto con las paredes. Está demostrado que en el caso de accidentes por aglomeración en macro-conciertos o partidos multitudinarios, los que sufren ataques al corazón son los que están en contacto con la pared por soportar máxima fricción durante largos periodos de tiempo. Sin embargo, los que van por el centro del túnel, no solo no sufren fricción sino que su tiempo de permanencia en el túnel es mínimo.

Otro caso es el siguiente:

Cuando la frecuencia de desprendimiento de torbellinos en un sólido es múltiplo de su frecuencia natural de vibración, la excitación fluctuante provoca que el sólido entre en resonancia y pueda acabar fallando por fatiga.

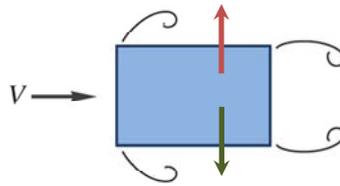


Figura 2.- Desprendimiento de torbellinos en un cuerpo sólido.

En este caso, lo que permite fijar el fenómeno en la mente de los alumnos es un acontecimiento histórico, el fallo del puente de Tacoma, cerca de Seattle en la época de la Segunda Guerra Mundial.

El citado puente fue perfectamente construido de acuerdo con la ingeniería de la época ya que en aquella época no se estudiaba la interacción fluido - estructura. Sin embargo, cuatro meses tras su inauguración en 1940, ante una suave brisa, el puente comenzó a oscilar fallando al poco tiempo. En aquella época, Alemania utilizó este acontecimiento como propaganda contra la ingeniería americana, [www.youtube.com/watch?v=3mclp9QmCGs](http://www.youtube.com/watch?v=3mclp9QmCGs).

En ambos casos se suministra un referente visual para fijar un concepto teórico. De esa forma, se van documentando los diferentes conceptos de la materia. Por ejemplo: la clasificación de los tipos de flujos en canales (subcrítico, supercrítico y resalto hidráulico) se visualiza con las fuentes, vertederos o pesqueras de ríos. La fenomenología de flujos turbulentos con penachos, erupciones volcánicas y resaltos hidráulicos.

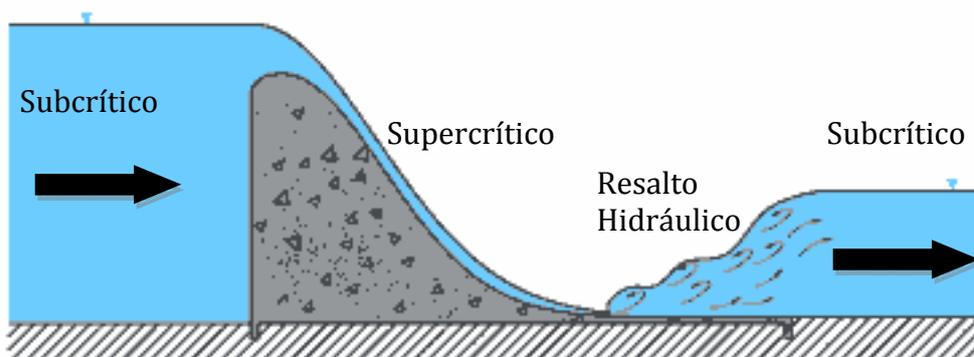


Figura 3.- Vertedero.

### 3. Tipología de videos

Los videos pueden ser cursos completos suministrados por profesores de otras universidades para que los alumnos repasen o recuerden conceptos. Existen cursos enteros de diferentes materias. El MIT fue pionero en suministrar cursos en acceso libre, pero en la India existe una gran tradición de documentar las clases en soporte video.

Tabla 2.- Ejemplos de Contenidos de algunas Instituciones Universitarias

Institución	Contenido
Massachusetts Institute of Technology	Cursos de Acceso Libre
Indian Institute of Technology	Cursos de Ingeniería
Harvard University	Especialmente sobre derecho
European Graduate School	Comunicación, Filosofía y Cinematografía
University of California TV	Resultados de las investigaciones en el marco de humanidades y salud

Otro formato de videos es simplemente unos pocos minutos o segundos que evidencian los resultados de experiencias de laboratorios. Algunos recopilados en listas de reproducción, como ejemplos de CFD, Shaf (2014).

Respecto a videos divulgativos del Discovery Channel o el canal de Historia, destacan las grandes infraestructuras construidas, que suelen ir acompañadas de la descripción de diferentes dispositivos. Especialmente para máquinas hidráulicas es el programa de bombas hidráulicas, Toriz (2014)

Una ventaja adicional de algunos videos de You Tube es que permiten el uso de subtítulos en el idioma materno. Además permite el aprendizaje del inglés técnico asociado a cada tema.

Tabla 3.- Cursos Online relacionados con Mecánica de Fluidos

Temática	Contenido
CFD	National Program on Technology Enhanced Learning (NPTEL, 2014) - India
Turbulencia	Lars Davidson (2014) from Chalmers University - Suecia
Combustión	Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique (CERFACS, 2012) - Francia

#### 4. Conclusiones

Los alumnos precisan de orientación para poder encontrar contenidos adecuados a su nivel sin perderse en la abundante documentación disponible. Familiarizarse con la metodología de seguir cursos online abre la mente del individuo a un mundo de posibilidades. Además, aunque el uso de los materiales se limite a visualizar videos de corta duración sobre diferentes tipos de fluidos, se mejora la comprensión de conceptos teóricos.

#### 5. Referencias bibliográficas

CERFACS (2012) *Theoretical and Numerical Combustion 3rd Edition Poinsot and Veynante* [elearning.cerfacs.fr/combustion/](http://elearning.cerfacs.fr/combustion/) (fecha de última visita 10.9.14)

Cotes M.T., Martínez C., Mata R., Coves A., Martínez J. (2013) YouTube channel for subjects related to the Materials Science and Chemical Engineering. *5<sup>th</sup> International Congress on Energy and Environment Engineering and Management*. Lisboa, Portugal

Davidson L. (2014) University of Chalmers [www.tfd.chalmers.se/~lada](http://www.tfd.chalmers.se/~lada) (fecha de última visita 10.9.14)

## Actas – VI Congreso Internacional Latina de Comunicación Social – VI CILCS – Universidad de La Laguna, diciembre 2014

---

- Epignosis LLC (2013) E. Learning: Concepts, Trends, Applications. New Castle, Reino Unido
- Gilarranz C., Olivares J., Muñoz M.A., Lázaro J. M. y Ramos P. (2013) Collaborative tutorial groups in virtual environments with Moodle as a support. *5<sup>th</sup> International Congress on Energy and Environment Engineering and Management*. Lisboa, Portugal
- NPTEL (2014) National Program on Technology Enhanced Learning. India  
[www.youtube.com/user/nptelhrd/channels](http://www.youtube.com/user/nptelhrd/channels) (fecha de última visita 10.9.14)
- Parra T. (2013<sub>a</sub>) Metodología Docente de Mecánica de Fluidos Computacional *V Jornada de Innovación Docente “Innovar para crecer, crecer para innovar”* Universidad de Valladolid
- Parra T. (2013<sub>b</sub>) Aprendizaje Práctico de Mecánica de Fluidos Computacional usando TIC. *V Congreso Internacional Latina de Comunicación Social (V CILCS'13)* ISBN-13: 978-84-15698-29-6 La Laguna
- Parra M. T., Perez J.R., Castro F. (2014) Workshops for learning in Computational Fluid Mechanics. *Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM14)* Salamanca
- Shaf N. (2014) [www.youtube.com/playlist?list=PLD8A31EEF8D0AC3E1](http://www.youtube.com/playlist?list=PLD8A31EEF8D0AC3E1) (fecha de última visita 10.9.14)
- Stern F. Xing T. Yarbrough D.B. Rothmayer A. Rajagopalan G. *et al.* (2006) Hands-On CFD Educational Interface for Engineering Courses and Laboratories. *Journal of Engineering Education*, January, pp. 63-83
- Teachthought (2013) Teaching with You Tube: 197 Digital Channels for Learning [www.teachthought.com](http://www.teachthought.com) (fecha de última visita 9.9.14)
- Toriz M. (2014) Maravillas Modernas: Bombas Hidráulicas  
[www.youtube.com/channel/UCluk2KD4zoZs5l9-3oDvI0Q](http://www.youtube.com/channel/UCluk2KD4zoZs5l9-3oDvI0Q) (fecha de última visita 10.9.14)

## **6. Agradecimientos**

\* Este trabajo se ha visto favorecido por el apoyo de un Proyecto de Innovación Docente de la Universidad de Valladolid: referencia PID/2013/7 y su correspondiente prorroga con referencia PID/2014/30. Además es resultado colateral del proyecto del Ministerio Español de Ciencia e Innovación referencia ENE2011-25468.