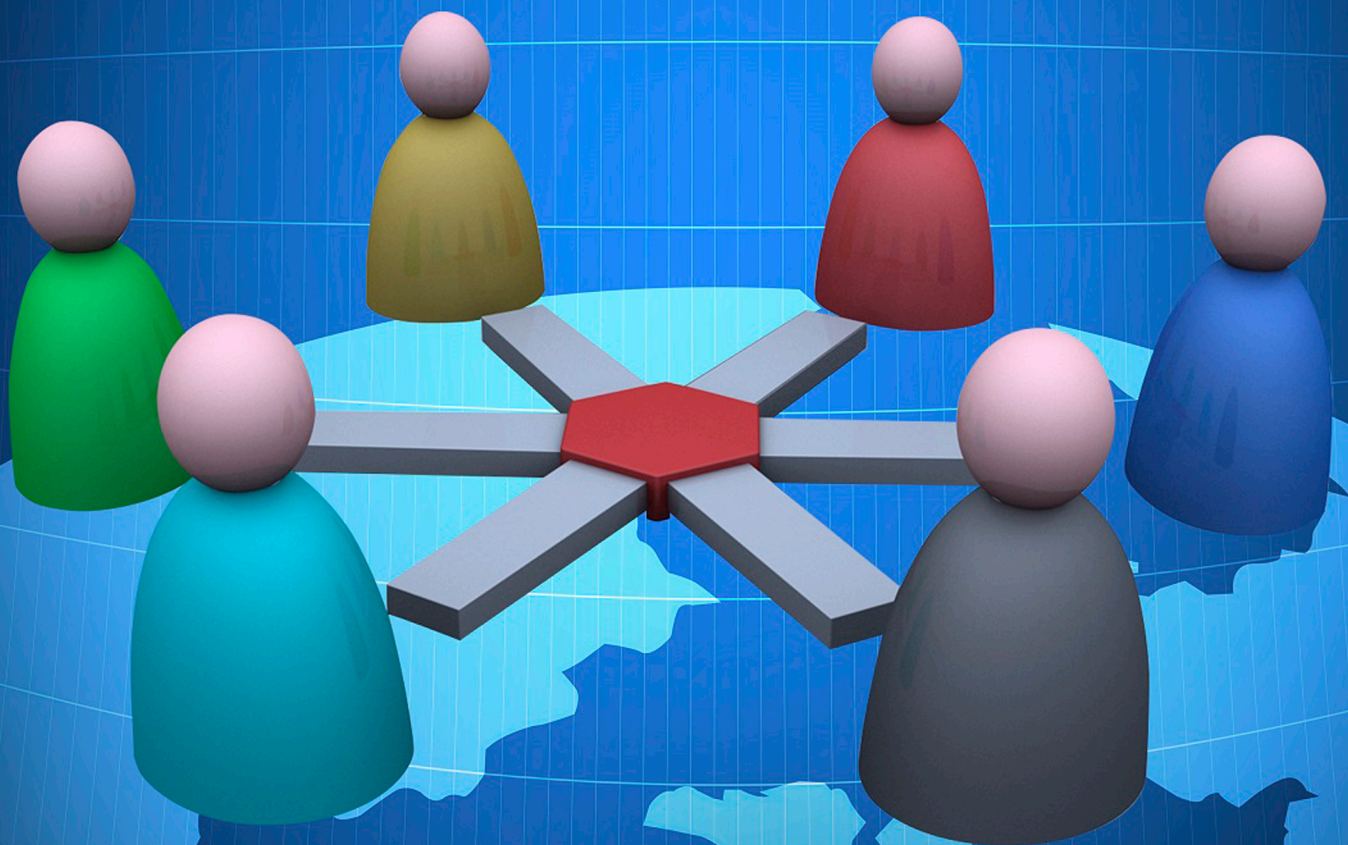




Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

XIV JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Investigació, innovació i ensenyament universitari:
enfocaments pluridisciplinars



JORNADAS
DE REDES DE INVESTIGACIÓN
EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

XIV

Investigación, innovación y enseñanza universitaria:
enfoques pluridisciplinarios

Coordinadores i coordinadors / *Coordinadoras y coordinadores:*

María Teresa Tortosa Ybáñez

Salvador Grau Company

José Daniel Álvarez Teruel

© Del text / *Del texto:*

Les autores i autors / *Las autoras y autores*

© D'aquesta edició / *De esta edición:*

Universitat d'Alacant / *Universidad de Alicante*

Vicerektorat de Qualitat i Innovació Educativa / *Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa*

Institut de Ciències de l'Educació (ICE) / *Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)*

ISBN: 978-84-608-7976-3

Revisió y maquetación: Verónica Francés Tortosa

Publicación: Julio 2016

Repaso Audiovisual de los Contenidos del Curso

M.T. Parra Santos^{*}; J.M. Molina Jordá⁺; G. Luna Sandoval[□]; M. Cacho Pérez^x;
R. Pérez Domínguez^{*}

** Departamento de Ingeniería Energética y Fluidomecánica, Universidad de Valladolid*

+ Departamento de Química Inorgánica, Universidad de Alicante

*□ Departamento de Ingeniería Industrial y Mecatrónica, Universidad Estatal de Sonora
x Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de los Medios Continuos y
Teoría de Estructuras, Universidad de Valladolid*

RESUMEN

En este trabajo se propone como tarea de refuerzo, repasar los conceptos aprendidos durante el curso mediante el visionado de videos elaborados por otras instituciones académicas. Se requiere por parte del profesor, un cuidado proceso de selección basado en criterios como el nivel de conocimiento, ejemplos de aplicaciones reales, duración del vídeo, y claridad del desarrollo matemático. El colofón al visionado del material es la cumplimentación de un formulario final. Los alumnos tienen acceso al material en los seminarios finales del curso, donde en grupos reducidos pueden visionar los vídeos de duración aproximada de 3 minutos, desde sus teléfonos inteligentes usando la red wifi. A continuación completan un formulario en red con preguntas que tratan de identificar el nivel de comprensión de los conceptos utilizados así como los puntos débiles de cada tema. Así, el visionado de en torno a 10 videos permiten el repaso de los contenidos aprendidos durante todo el programa del curso. Se trata de motivar al repaso de los temas de una forma sencilla y ágil a la vez que se incrementa el grado de confianza con el que el alumno se enfrenta al examen.

Palabras clave: video, códigos de respuesta rápida, trabajo en equipo, formulario de repaso, seminario.

1. INTRODUCCIÓN

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 (M-learning). Los materiales multimedia permiten no solo comprender conceptos, sino identificar sus aplicaciones en el mundo real.

1.1 Problema

Es evidente que en las clases tradicionales, la atención del alumno disminuye por cansancio, o difícil comprensión del tema a desarrollar. Se propone hacer uso durante unos pocos minutos de los dispositivos móviles para acceder mediante códigos QR a material multimedia que será comentado y servirá de refuerzo al repaso del tema y permitirá no solo aumentar la comprensión, sino que identificar si es un aspecto ya aprendido o que requiere estudio adicional. Se trata de apoyar el proceso de aprendizaje y facilitar el acceso a material por parte de los alumnos.

1.2 Revisión de la literatura

El triángulo de aprendizaje de Edgar Dale (1969) establece que se asimila el 90% de lo que se hace y el 70% de lo que se dice frente al 10% de lo que se lee. Está ampliamente reconocido que la comprensión y asimilación de conceptos es tanto más eficiente cuanto más activa es la labor del alumno.

El aprendizaje de las materias relacionadas con la Mecánica de Fluidos resulta complicado para los alumnos ya que los métodos de cálculo requieren cierta componente matemática y un nivel de abstracción no utilizado en otras materias. En los últimos años se vienen incorporando nuevas metodologías como el uso de talleres colaborativos para aprender modelado numérico, Stern (2006) y Parra (2013, 2014_a). Evaluación por pares y justificada por ambas partes (Parra, 2015_{ab}). Visionado de cursos online de prestigiosas universidades (Parra 2014_b-2015_c).

En ocasiones los estudiantes no acaban de comprender el comportamiento de ciertos fenómenos físicos y mucho menos ver su aplicación en el mundo industrial. Una forma atractiva de acceder a explicaciones divulgativas y aplicaciones de diferentes aspectos de la asignatura a partir de videos recopilados en YouTube en forma de píldoras de información. El rango de oferta de videos varía desde clases magistrales de MIT que presentan de forma

formal y didáctica los conceptos básicos de la materia; hasta reportajes de grandes infraestructuras tecnológicas.

1.3 Propósito

En este trabajo se describe la metodología empleada para hacer repastos finales de asignaturas del área de Mecánica de Fluidos en la Universidad de Valladolid.

Se propone una metodología para dinamizar los seminarios utilizando los códigos QR (códigos de respuesta rápida) para visualizar videos de corta duración sobre los conceptos fundamentales de la materia recogidos por Parra y colaboradores (2016_{a,b,c}).

Este proyecto es una colaboración con la Universidad de Alicante, donde ya se han realizado actividades usando los códigos QR (Casanova, 2015), y la Universidad Estatal de Sonora (Méjico). La metodología es fácilmente extrapolable a otras materias.

2. METODOLOGÍA

2.1 Logística de los códigos de respuesta rápida

La generación de códigos de respuesta rápida se puede hacer desde múltiples servidores de la web.

Para crear un código QR se puede utilizar páginas web como por ejemplo: <http://www.qrcode.es/es/generador-qr-code/>, <http://qrcode.kaywa.com/> o <https://www.the-qrcode-generator.com/>. Este proyecto ha utilizado de forma masiva el servidor web <http://www.qrstuff.com/> (qrstuff).

Cuando se utilizan sin registrarse, se generan códigos estáticos. Sin embargo, al registrarse es posible obtener códigos dinámicos que permiten estadísticas de los accesos a la web utilizando el código. El uso es tan sencillo como introducir una dirección de página web y descargar el código generado.

También existen multitud de aplicaciones de lectores de códigos de respuesta rápida para diferentes dispositivos móviles, como por ejemplo: I.nigma, QR Droid o Quickmark. La aplicación recomendada a los alumnos fue <https://scan.me> (scan).

El escaneo de un código desde la aplicación del lector de QR permite el acceso inmediato a la web indicada sin necesidad de escribir larga direcciones o direcciones relativamente cortas reducidas mediante <https://bitly.com/shorten/> (bitly).

2.2 Empleo de los códigos de respuesta rápida

El proceso de aprendizaje permite el uso frecuente de dispositivos móviles (M-learning) para promover la interacción del alumnado y potenciar su propia construcción del aprendizaje. En el caso que se plantea, se propone el uso de QR para agilizar el acceso a videos académicos que permitan trabajar de forma colaborativa con los contenidos de diferentes materias de Mecánica de Fluidos.

El Informe Horizon (2008) considera que los smartphones son una de las tecnologías emergentes que más peso tendrán en los procesos de enseñanza del futuro. En este caso, se pretende elaborar actividades de menos de 10 minutos que sirvan para mantener el interés y recuperar la atención de los alumnos en una materia que puede ser árida por los largos desarrollos matemáticos.

Los códigos QR no son una herramienta en el contexto educativo, pero sí que abren un amplio espectro de oportunidades para mejorar el aprendizaje centrado en el alumno. Estos códigos son un nexo de unión que vincula el mundo real con el virtual además de facilitar la comunicación y el trabajo colaborativo.

3. RESULTADOS

3.1 Materiales utilizados

Existía abundante material disponible de la ejecución de PID previos. Este material fue clasificado por temáticas y los vídeos fueron seleccionados con una duración idónea para el repaso de los conceptos fundamentales de cada materia. Se trata de materiales ofrecidos bajo la licencia Creative Commons por diferentes instituciones como las Universidades de Stanford, Maryland, Calgary o el MIT.

La Tabla 1 es una muestra de los videos representativos de las técnicas de visualización de movimientos fluidos. Estos videos muestran descripciones desde los mismos fenómenos que contadas desde diferentes puntos de vista, incluyendo aplicaciones reales, experimentos de laboratorio o modelos numéricos. Todo ello contribuye a una comprensión más rápida y profunda de los conceptos, al repaso de los mismos y a identificar si es un aspecto a seguir estudiando o si ya se ha asimilado correctamente.

Se ha encontrado que los alumnos no manifiestan dificultad alguna en visualizar los videos en inglés. Una minoría utiliza la opción de subtítulos disponible en la mayoría de los canales didácticos de YouTube.

Tabla 1. Muestra de videos de repaso de conceptos para visualizar en el aula









<p>Viscosidad</p> <p>http://bit.ly/1L3gNgh</p>		<p>Líneas de Corriente y Traza University of Maryland</p> <p>http://bit.ly/1KB009n</p>	
<p>Línea de Corriente, Traza y Senda Calgary University</p> <p>http://bit.ly/1mQJmBZ</p>		<p>Senda y Traza en estacionario y transitorio Stanford University</p> <p>http://bit.ly/21751aE</p>	
<p>Definición de Senda, Traza y Línea de Corriente</p> <p>http://bit.ly/1Qsdhbh</p>		<p>Trayectoria</p> <p>http://bit.ly/1KB5EmS</p>	

Tabla 2. Muestra de clases de larga duración para visualizar fuera del aula

<p>Introduction to Fluid Mechanics http://bit.ly/1mfJZFy</p>		<p>Turbulent Flows by Professor C. J. Chen http://bit.ly/1UIEgKm</p>	
--	---	--	---

En el caso de que los alumnos estén interesados en algunos temas, también se les ofrece material de mayor duración que pueden visualizar en casa y que constituyen clases

magistrales impartidas por otras instituciones. Ver la Tabla 2 con muestras de lecciones magistrales.

3.2 Formulario de repaso

En este apartado se indica la filosofía seguida para elaborar el formulario de repaso. Como colofón a la sesión de repaso de conceptos de la materia, 2 ó 3 días previos al examen, se les entrega el acceso a un formulario google con preguntas que cubren el contenido de la materia y que deberían ser capaces de contestar. (Ver figura 1, <http://goo.gl/forms/SAesuZ31D8>). La experiencia indica que los alumnos van mejor preparados al examen ya que han podido localizar sus puntos débiles susceptibles a mejorar.

Figura 1. QR de acceso al formulario google de repaso de la Materia de Modelado Numérico.

<http://goo.gl/forms/SAesuZ31D8> (última visita 9.5.16)



Este formulario tenía 13 cuestiones con respuesta cerrada y 3 cuestiones con respuesta abierta. Todas ellas estaban clasificadas dentro de los 4 temas del contenido de la asignatura.

El formulario estaba disponible al final de la materia, cuando se había visto y estudiado todo el contenido. La realización del formulario conlleva unos pocos minutos pero permite identificar los aspectos controlados y los que conviene repasar.

En la figura 2 se puede ver una muestra de alguna pregunta correspondiente a los temas 1 y 2. Cada cuestión estaba relacionada con un aspecto fundamental de la materia que bien podía ser de comprensión o de resolución de un problema corto.

Se ha encontrado que los alumnos apreciaban el tener una herramienta que permitiese localizar los aspectos susceptibles de ser repasados.

Figura 2. Muestra del formulario de repaso

Repaso de CFD

Formulario para repasar los conceptos más importantes de la parte de CFD

*Obligatorio

Tema 1: Consideraciones Generales de CFD

¿Cual es la naturaleza de las ecuaciones de conservación cuando existe transporte difusivo? *

- Elíptica
- Parabólica
- Hiperbólica

¿Cual es la naturaleza de las ecuaciones cuando únicamente existe transporte convectivo? *

- Hiperbólica
- Elíptica
- Parabólica

Las ecuaciones de naturaleza elíptica requieren condiciones de contorno en todos los límites del dominio computacional *

- Falso
- Depende de la naturaleza del esquema de resolución
- Verdadero

Tema 2: Método de los Volúmenes Finitos

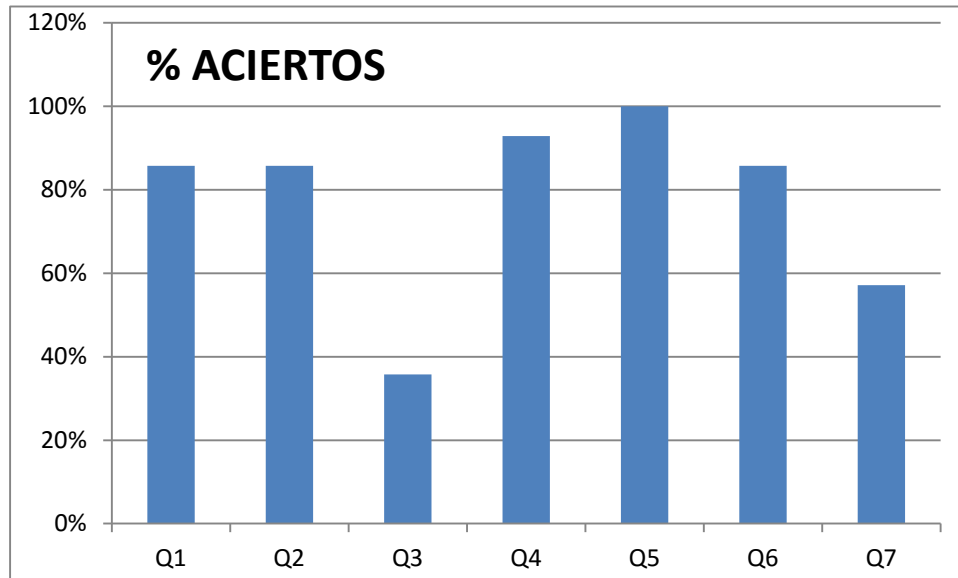
Resolución mediante volúmenes finitos de un problema 2D, estacionario, en ausencia de términos fuente; donde $\Delta X=1$, $\Delta Y=2$, $V_x=-1$, $V_y=+0.5$, $\rho=1$, $\tau=1$. Con todas las unidades en el sistema internacional.

Marcar tantas columnas como correspondan

	aw=1	aw=2	ap=S	ap=7.5	b=0	orden 1	orden 2	susceptible de oscilaciones numéricas	susceptible de errores de difusión numérica
Esquema de Diferencias Centradas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esquema Híbrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esquema Upwind	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La figura 3 presenta los resultados de la ejecución del formulario google, cuyas respuestas anónimas de recogieron en un archivo Excel.

Figura 3. Porcentaje de aciertos en el formulario de repaso



4. CONCLUSIONES

El entorno virtual facilita la participación en un entorno menos intimidatorio que el aula. Además el anonimato en la ejecución de formularios de repaso es vital para garantizar el éxito del aprendizaje.

El visionado de vídeos de diferentes puntos de vista sobre conceptos completos es una ayuda a la mejora de la comprensión. La orientación del profesor es fundamental en la selección del material de refuerzo y en la elaboración de formularios que permitan identificar los puntos débiles antes de la fecha del examen.

El material multimedia desarrollado por otras instituciones, supone un apoyo y refuerzo a las clases y talleres de la asignatura. Este tipo de material, que va desde cursos enteros a videos divulgativos de infraestructuras industriales, es un nexo de unión entre conceptos teóricos y las aplicaciones prácticas de estos conceptos.

Agradecimientos: Este trabajo se ha visto favorecido por el apoyo de los PID de la UVa: referencias PID/2011/78, PID/2013/7, PID/2014/30 y PID/2015/68.

Así mismo, de la red de investigación de la Universidad de Alicante: INTERMAT V (INTERdisciplinar en MATeriales) 2015/2016.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Casanova-Pastor, G., Molina-Jordá, J.M. (2015). Desarrollo de competencias a través de recursos TIC en materiales docentes. *XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria*, pp. 871-881. Universidad de Alicante. ISBN: 978-84-606-8636-1
- Dale, E. (1969). *Audio-Visual Methods in Teaching*. New York: The Dryden Press.
- 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.
- Parra, T. (2013a). Aprendizaje Práctico de Mecánica de Fluidos Computacional usando TIC. *V Congreso Internacional Latina de Comunicación Social*. ISBN-13: 978-84-15698-29-6.
- Parra Santos, M.T. (2013b). Metodología Docente de Mecánica de Fluidos Computacional. *V Jornada de Innovación Docente de la Universidad de Valladolid "Innovar para crecer, crecer para innovar"*. Universidad de Valladolid. ISBN: 978-84-608-7350-1.
- Parra, M.T., Perez, J.R., Castro, F. (2014a). Workshops for learning in computational fluid mechanics. *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality - TEEM '14*. DOI: 10.1145/2669711.2669888.
- Parra, T. (2014b). Material de YouTube para el aprendizaje virtual en asignaturas de Mecánica de Fluidos. *VI Congreso Internacional Latina de Comunicación Social*. ISBN-13: 978-84-15698-74-6.
- Parra-Santos, M.T.; Castro, F. (2015a). Benchmarking for Practical Training in Computational Fluid Dynamics. *Journal of Cases on Information Technology*, 17(1), pp. 1-12, DOI: 10.4018/JCIT.2015010101.
- Parra, T., Molina Jordá, J.M., Luna-Sandoval, G., Cacho Pérez, M. (2015b). Utilidad de las Herramientas de Comunicación para la Evaluación Consensuada en el Aprendizaje Basado en Casos. *VII Congreso Internacional Latina de Comunicación Social*. ISBN-13: 978-84-15698-98-2. DOI: 10.4185/cac90.
- Parra-Santos, M.T.; Castro-Ruiz, F. (2015c). Curso de Mecánica de Fluidos Computacional en Plataformas Virtuales. *XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria*, pp. 2436-2443. Universidad de Alicante. ISBN: 978-84-606-8636-1.

Parra Santos, M.T. (2016a). Estrategias para el Aprendizaje Activo en CFD. *VI Jornada de Innovación Docente de la Universidad de Valladolid "Los Universos Docentes"*. Universidad de Valladolid. ISBN: 978-84-608-7351-8.

Parra-Santos, T., Molina Jordá, J.M., Luna-Sandoval, G., Cacho-Pérez, M., Pérez, J.R. (2016b). Repaso Audiovisual de los Contenidos del Curso. *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria*. Universidad de Alicante.

Parra-Santos, T., Molina Jordá, J.M., Luna-Sandoval, G., Cacho-Pérez, M., Pérez, J.R., (2016c). Learning by Doing on Computational Fluid Dynamics. *Proceedings of the ASME 2016 Fluids Engineering Division Summer Meeting. Forum on Advances in Fluids Engineering Education Track*. FEDSM2016-7504. 2016.

Páginas web:

Bitly. <https://bitly.com/shorten/> (última visita 9.5.16).

NPTEL (2014) *National Program on Technology Enhanced Learning*. India www.youtube.com/user/nptelhrd/channels (última visita 9.5.16).

Qrstaff. <http://www.qrstuff.com/> (última visita 9.5.16).

Scan. <https://scan.me> (última visita 9.5.16).

Prof. C.J. Chen. *Turbulent Flow*.

https://www.youtube.com/watch?v=TIN7Kk1z5Js&index=2&list=PLztYY1_Q1D2woh9VdnSDA7tJ7iPX2o4TX (última visita 9.5.16).