

# Los videotutoriales como medio para generar nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de Estructuras de la Edificación

## Video-tutorials as a means to generate new teaching-learning environments in the subjects of Building Structures

Nelson Tuesta Durango, Joaquín Martínez Matute, Francisco García Herrero, Roberto Gutiérrez Fuente, David Villanueva Valentin-Gamazo

ntuesta@uemc.es, j.martinez@uemc.es, fmgarcia@uemc.es, rgutierrez@uemc.es, dvillanueva@uemc.es

Departamento de Enseñanzas Técnicas  
Universidad Europea Miguel de Cervantes  
Valladolid, España

**Resumen**- La actividad docente de un profesor está íntimamente ligada con la concepción que pueda tener de lo que es enseñar y de lo que es aprender o, dicho de otra manera, del mayor o menor grado de implicación que adopte en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus alumnos. Si entendemos que una de las tareas de los profesores es el de crear entornos de aprendizaje que ofrezcan las mejores condiciones para que los estudiantes puedan desarrollar el conocimiento y destrezas necesarios, los videotutoriales -de corta duración y de buena calidad, en el que pueda verse al profesor- se pueden convertir en un medio para generar nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje. Es de destacar que la utilización de dichos videotutoriales, resulta muy atractivo y motivador para los estudiantes; que están muy familiarizados con este tipo de formato.

**Palabras clave:** *Innovación educativa, Cálculo de estructuras de la edificación, Polimedia.*

**Abstract**- The teacher's instructional activity is closely linked to the concept he may have of what is teaching and learning or, in other words, the greater or lesser degree of his students involvement in the teaching-learning process. If we understand that one of the teacher's task is to create learning environments that offer the best conditions for students to develop the knowledge and skills needed, short good quality video-tutorials in which the teacher can be seen may become a means to generate new teaching-learning environments. It is noteworthy that the use of such video-tutorials is very attractive and motivating to students who are very familiar with this type of format.

**Keywords:** *Educational innovation, Calculation of building structures, Polimedia.*

### 1. INTRODUCCIÓN

Si hacemos un análisis rápido de los cambios que se han producido en la educación en los últimos 500 años, prácticamente no han existido. La última gran innovación en educación fue la imprenta y los libros de texto. Todo lo contrario ha ocurrido con las demás cosas, que sí han experimentado un gran cambio; como es el caso de la medicina, el transporte, etc. Posiblemente haya influido, en que no se

produzca dicho cambio, el problema de acceso a la educación que venía existiendo hasta hace muy poco; sin embargo, el continuo avance tecnológico de los últimos años está posibilitando cada vez más la utilización en el aula de nuevas herramientas con las que afrontar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las nuevas tecnologías están favoreciendo la aparición de nuevos esquemas metodológicos, propio de la búsqueda de una mayor eficacia en el uso de estos recursos innovadores; que a su vez permiten una mejor transmisión del conocimiento si utilizásemos solo la pizarra tradicional y permiten, por ejemplo, que los temarios de las asignaturas se puedan impartir en algo menos de tiempo; así como también que se puedan mostrar contenidos teóricos y prácticos a los estudiantes, de una forma más amena, concisa y clara.

Si partimos del hecho de que cualquier conocimiento que se quiera transmitir es más fácil entenderlo si somos capaces de visualizarlo, una simple goma de borrar, a manera de ejemplo, nos puede ayudar a transmitir al alumno algunas de las características mecánicas de los elementos estructurales de un edificio. Las simulaciones que podemos obtener utilizando una goma de borrar, véase **Figura 1**, ya sea para explicar la influencia del momento de inercia en la flexión (cuanto más canto tenga una sección transversal, más cuesta que flecte el elemento), o para precisar la influencia que tiene la geometría de la sección transversal en la torsión (las secciones circulares simplemente giran cuando se someten a una torsión y las rectangulares se alabea), son ampliamente superadas por simulaciones y animaciones multimedia que se pueden crear utilizando las nuevas tecnologías; que incluso nos pueden ayudar a mostrar procesos que pueden presentar una mayor dificultad si lo tratamos de exponer en el aula. Asimismo, si somos capaces de dotar a estas simulaciones y animaciones de una interactividad con el estudiante, se abre al profesor un inmenso campo de tácticas educativas. Si además creamos videotutoriales, de no más de diez minutos de duración y con buenas calidades de audio y video, en los que se muestren dichas simulaciones, o se visualice al profesor explicando

aquellas partes que más le cueste entender al alumno, y se publiquen en internet, se habrá conseguido potenciar la atención personalizada del alumno; pues el conocimiento que se le quiere transmitir estará a su disposición para que lo pueda usar en la hora y lugar que mejor le convenga.



**Figura 1.** Simulaciones utilizando una goma de borrar

No obstante que los videotutoriales, como medio para generar nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje, se podrían aplicar a cualquier asignatura -de educación secundaria, bachillerato, o educación universitaria- desde el Grupo de Innovación Educativa (GIE), de la Universidad Europea Miguel de Cervantes, se ha empezado a trabajar en la preparación de videotutoriales relacionados con el cálculo de Estructuras de Edificación.

Es de destacar que los videotutoriales, que aquí se comentan, constituyen uno de los medios que se utilizan dentro del modelo educativo denominado “Flip Teaching”, o conocido también como “Clase Inversa”, en el que el profesor se encarga de preparar videos -con una duración de entre 6 y 10 minutos- para que el alumno los pueda visualizar antes de clase; ya sea en casa o el lugar que le sea más propicio para aprender. Se hace hincapié, además, que estos videotutoriales tienen una configuración similar a los que actualmente vienen utilizando -a través de la plataforma Open edX- el consorcio de universidades creada por Massachusetts Institute Technology y Harvard para ofertar cursos online.

## 2. CONTEXTO

Según Paul Ramsden, uno de los autores más influyentes en el campo de la enseñanza, en su libro “Learning to Teach in Higher Education”, existen tres concepciones sobre la enseñanza. La primera de ellas, que es probablemente la que nos ha acompañado durante toda la historia de la humanidad, se produce cuando proporcionamos al alumno todo aquello que debe aprender; es decir, le damos al alumno todo lo que tiene que aprender y él lo aprende. Una segunda visión, que es un poco más evolucionada según Ramsden, se produce cuando el profesor entiende la enseñanza como un proceso en el que organiza y proporciona al alumno un entorno de oportunidades para aprender; por lo que es el profesor quien crea oportunidades para el aprendizaje, y el alumno aprende y adquiere conocimientos en ese entorno. La tercera y última, que sería la más evolucionada de todas según Ramsden, consistiría en no darle al alumno oportunidades para aprender, sino proporcionarle la oportunidad de que sea el propio alumno el que cree su propio entorno de aprendizaje.

Dentro del contexto de la segunda concepción sobre la enseñanza que establece Paul Ramsden, desde el Grupo de Innovación Educativa se ha empezado a desarrollar videotutoriales -con calidades de audio y video en alta resolución, y del orden de 10 minutos de duración- encaminados a generar nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje. Los objetivos perseguidos, con los mencionados videotutoriales, han sido los siguientes:

- Potenciar las denominadas “Flip Teaching”, conocidas también como “Clase Inversa”; pues al utilizarse los videotutoriales, ya sea para explicar el manejo de cualquier programa informático, o la solución paramétrica de una práctica domiciliaria, para el alumno es como tener al profesor en casa.
- Permitir que, con un único esfuerzo, un profesor puede llegar a sus propios alumnos o a alumnos de otros países; pues sin importar el horario, ni la localización de cada alumno, todos pueden formar parte de la misma clase.
- Incrementar la interacción entre los alumnos de una misma asignatura, si se alojan los videotutoriales conjuntamente con foros de discusión que les permita compartir y consolidar sus conocimientos.

## 3. DESCRIPCIÓN

La concepción, diseño y realización de lo que estamos llamando videotutoriales difiere de los videos convencionales que se han venido utilizando hasta ahora, por ejemplo, cuando se graban las clases presenciales y se ponen a disposición de cualquier persona subiéndolos a un canal de YouTube; sin embargo, hay mucha diferencia entre este tipo de video y los videotutoriales. La principal de todas es la duración del video. Lo que para un estudiante clásico puede ser considerado como normal: seguir una clase magistral grabada en video, con una duración aproximada de una hora, desde su ordenador de sobremesa conectado a internet, no sería factible para un nativo digital que quiera ver el video en la pantalla de su teléfono inteligente mientras está sentado en un banco de la calle discutiendo de la materia del curso con unos amigos. Y sin embargo esta es una situación que se aproxima mucho a la realidad actual. Ni la duración del video ni los textos escritos que aparecen en él, ni seguramente el guion que se ha seguido para su realización, son apropiados en el nuevo contexto.

Una de las ventajas de los videotutoriales consiste en que pueden ser realizados de forma autónoma por un profesor, utilizando un equipamiento informático básico y aplicaciones asequibles y fáciles de utilizar. Dado que su finalidad es puramente didáctica y su público objetivo los estudiantes de una asignatura en concreto, no se necesita hacer uso de los medios sofisticados de producción ni de publicación institucionales. Cualquier profesor que quiera preparar material docente en forma de videotutoriales tiene a su disposición, hoy en día, una amplia gama de herramientas informáticas, tanto de software libre, o de pago, entre las que elegir, valorando aspectos como son la calidad de la imagen y sonido en relación con el tamaño de los archivos y puede incorporarlos a sus asignaturas o utilizar una plataforma como YouTube para publicarlos en abierto.

A diferencia de otros materiales didácticos clásicos, los videotutoriales plantean algunos problemas de accesibilidad que es preciso tomar en cuenta. Cuando estamos diseñando un curso que va a ser seguido por cientos o por miles de estudiantes, se convierte en imprescindible dotar a los videos de

los elementos de accesibilidad que permitan a las personas que presentan algún tipo de diversidad funcional, utilizarlos sin problemas.

En cuanto a los títulos de contenido, deberá comprobarse que el texto alternativo que se proporciona está sincronizado con las acciones que se desarrollan en el videotutorial y que va apareciendo en la pantalla de reproducción de forma adecuada. Un profesor que haya preparado un videotutorial para reforzar un tema que está impartiendo en ese momento, puede dotarle con subtítulos con una calidad suficiente que lo haga accesible, tanto a estudiantes con discapacidad auditiva, como a los que tienen dificultad para la comprensión del idioma hablado en el videotutorial. Este último aspecto del uso de los subtítulos para facilitar la comprensión de los diálogos a estudiantes que no tienen un nivel alto en el idioma en que está realizado el video, es un aspecto muy importante en estos tiempos de intercambio de estudiantes entre países con lenguas diferentes. Sería por tanto un elemento más en la accesibilidad del video. Los modernos reproductores de video permiten, además, elegir el idioma de los subtítulos. Añadiendo varios archivos de subtítulos a un video, podemos conseguir que éste pueda ser utilizado por estudiantes de varios idiomas. Es por lo tanto un elemento fundamental a la hora de internacionalizar los cursos en los que se utilizan.

El modelo adecuado para preparar estos videotutoriales, tanto en el plano didáctico, así como en el plano técnico, podría ser el siguiente:

- Planificarlos con una duración de entre 6 y 10 minutos. En caso de necesitarse más tiempo, se subdividirá en varios videotutoriales.
- Elaborar un guion de la secuencia de imágenes, texto, voz y gestos del presentador antes de empezar a grabar.
- Elegir el formato más apropiado para el contenido que se va a tratar: busto parlante, diapositivas, animaciones, acciones en pantalla, etc., o una combinación de todos ellos.
- Describir al inicio lo que se va a aprender en el videotutorial.
- Conectar cada pieza nueva de información a la información previa.
- Sincronizar imágenes, texto y sonido.
- Usar un lenguaje sencillo y claro y una voz activa, si es posible.
- Enfocar el contenido de un concepto en forma clara y objetiva, eliminando todo el material no esencial.
- Centrarse la atención en las áreas significativas de la pantalla con el cursor del ratón o con otras señales visuales.
- Incluir algún cuestionario o algunas preguntas de autoevaluación al final del video. Las soluciones pueden mostrarse como texto en otra parte.
- No tratar de hacer aparecer como texto escrito en el video toda la narración de audio; salvo que esté pensado para personas con problemas de audición.

#### 4. RESULTADOS

En las asignaturas de Estructuras de la Edificación que se impartan en el Grado de Arquitectura Técnica de la Universidad

Europea Miguel de Cervantes de Valladolid, semanalmente se asigna un trabajo, con variables independientes para cada alumno.

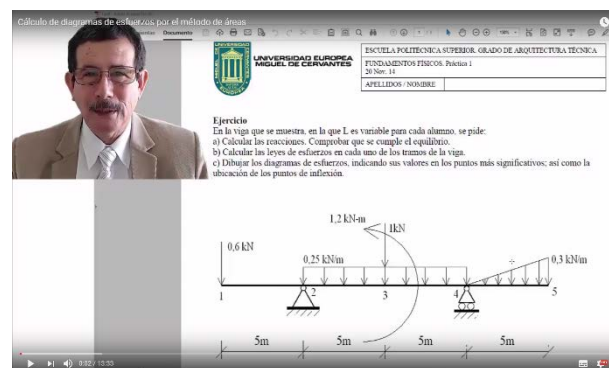
La implementación de variables independientes para cada una de las prácticas domiciliarias, de las mencionadas asignaturas, y el hecho mismo de que el alumno pueda obtener -utilizando los programas de CYPE Ingenieros- los resultados de su práctica antes de resolverla manualmente, ha permitido que los alumnos se animen a solicitar tutorías personalizadas; fundamentalmente cuando no les coincide los valores obtenidos con los mencionados programas y los que han obtenido manualmente.

A continuación, a manera de ejemplo, se muestran algunas capturas de pantalla de los videotutoriales que se han preparado para las mencionadas asignaturas de Estructuras de Edificación.

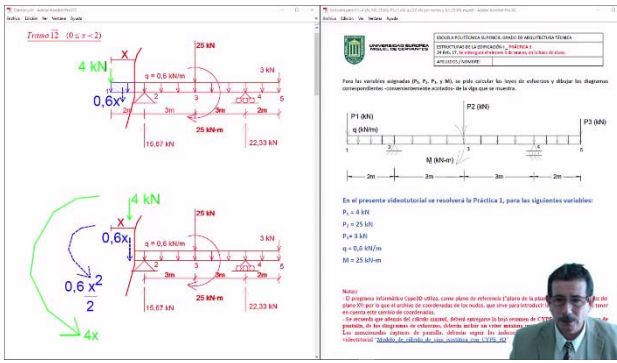
Un resumen de cómo están organizadas las asignaturas de Estructuras de Edificación, en el grado de Arquitectura Técnica de la Universidad Europea Miguel de Cervantes, se muestra en el video -de 6 minutos y 25 segundos- de la **Figura 2**. En este video, y para el caso de la asignatura Ampliación de Estructuras y Cimentaciones, se muestra uno de los edificios que se asigna al alumno. En las **Figuras 3** al **6** se muestran capturas de pantalla de la interrelación que llega a desarrollar el alumno, entre sus cálculos manuales y los que obtiene con los programas de CYPE Ingenieros.



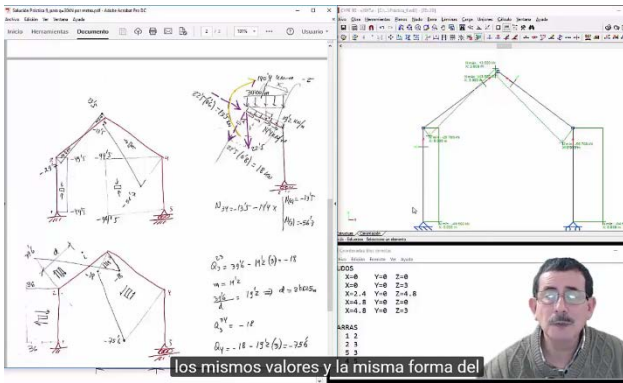
**Figura 2.** Asignaturas de Estructuras de la Edificación en la Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid



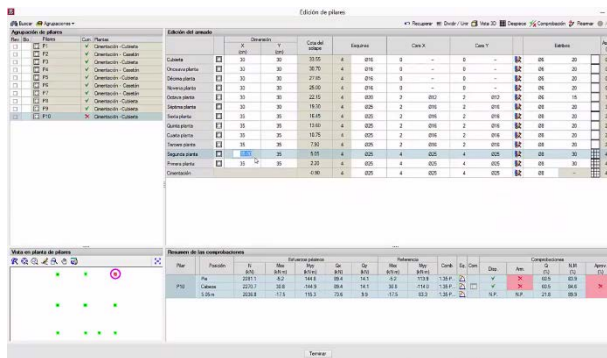
**Figura 3.** Cálculo de diagramas de esfuerzos por el método de áreas



**Figura 4.** Cálculo manual de leyes de esfuerzos en viga isostática



**Figura 5.** Calculo de pórtico isostático con CYPE 3D. Un Entorno Mejorado para transmitir Conocimiento



**Figura 6.** Videotutorial corrección de pilares y vigas uni12 con viento (sin audio)

**5. CONCLUSIONES**

Cada vez más estamos viendo, a nivel mundial, que las universidades se están interesando en potenciar cursos MOOC -acrónimo en inglés de “Massive Open Online Courses”, traducido al español como “Cursos En Línea Masivos y Abiertos”- y lo que les diferenciará será, el que potencien o no el uso de videotutoriales. Iniciativas de formación en abierto, tales como: Open edX, MiriadaX, etc., pueden convertirse en un instrumento eficaz para alcanzar algunas de las claves que propone concretamente el Espacio Europeo de Educación Superior relacionadas con el aprendizaje a lo largo de toda la vida y la idea de extender el aprendizaje dentro y fuera del aula tradicional. A manera de referencia, en España son tres las

universidades que más están apostando por el uso de los videotutoriales en sus ofertas MOOC, las mismas que son: la Universidad Politécnica de Valencia, la Universidad Carlos III de Madrid y La Universidad Autónoma de Madrid; todas ellas a través de la plataforma Open edX.

Los videotutoriales, como material de autoaprendizaje, están llamados a jugar un papel importante en el diseño de cursos convencionales y los online. Constituyen un requisito indispensable con el que deberá contar cualquier curso virtual, con el que se pretenda llegar a un número alto de estudiantes. Cada tema o lección deberá contar con uno o varios videotutoriales que expliquen los elementos fundamentales tratados y deberán ser el elemento central sobre el que pivoten el resto de recursos didácticos. Es de destacar que el hecho de que los videotutoriales tengan una duración de entre 6 y 10 minutos, le encamina al profesor a perfeccionar su grado de comunicación hacia sus alumnos.

A manera de resumen, algunos de los logros que se pueden conseguir con el uso de los videotutoriales se comentan a continuación:

- Aquellos videotutoriales que incluyan la presencia del profesor, permiten potenciar la comunicación no verbal. Esto se demuestra fácilmente creando un video en el que se vea a una persona hablando y que en un determinado momento, sin dejar de hablar, abandone el escenario. El sentimiento de cierta desconexión, con el tema que se está hablando, es inmediato.
- Posibilitan al alumno repasar un mismo tema, independientemente del lugar y la hora en que se visualicen; todo ello en un entorno mucho más agradable, del que se podría conseguir con un pdf o un PowerPoint.
- Cada lección puede ser vista tantas veces como el alumno necesite para comprenderla. Pequeños test después de cada videotutorial, pueden ayudar al alumno a comprobar si la ha asimilado correctamente.
- Permiten al profesor preparar la asignatura que tiene a su cargo, ya sea para ser impartida en titulaciones online o para ofertarla en plataformas en abierto.
- Son excelentes para trabajar la formación permanente. Da mucha flexibilidad a las personas que quieren completar su formación en un determinado tema, o bien a quienes quieren aprender nuevos contenidos sobre temáticas esenciales, como idiomas, diseño, programación, estadística, tecnología, etc.

**6. REFERENCIAS**

Bergmann, J., Sams, A. (2015). Flipped Learning for Science. ISBN: 978-1-56484-500-9. International Society for Technology in Education (ISTE).

Calvillo, A., Martín, D. (2017). The Flipped Learning. Guía “gamificada” para novatos y no tan novatos. ISBN: 978-84-16602-68-1. Universidad Internacional de la Rioja (UNIR).

Grupo de Innovación Educativa. Simulaciones utilizando una goma de borrar. <https://www.youtube.com/watch?v=hUhtm0TAHEA>

- Grupo de Innovación Educativa. La importancia de la comunicación no verbal contada en 45 segundos.  
<https://www.youtube.com/watch?v=9iyZA4CdV1A>
- Grupo de Innovación Educativa. Asignaturas de Estructuras de la Edificación en la Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid.  
<https://www.youtube.com/watch?v=S9C0QNxYHfo&t=3s>
- Grupo de Innovación Educativa. Cálculo de diagramas de esfuerzos por el método de áreas.  
<https://www.youtube.com/watch?v=zLcunTk2fqs&t=5s>
- Grupo de Innovación Educativa. Cálculo manual de leyes de esfuerzos en viga isostática.  
<https://www.youtube.com/watch?v=UchrYYbQFFY>
- Grupo de Innovación Educativa. Calculo de pórtico isostático con CYPE 3D. Un Entorno Mejorado para transmitir Conocimiento.  
<https://www.youtube.com/watch?v=0F4pgazort0&t=3s>
- Grupo de Innovación Educativa. Videotutorial corrección de pilares y vigas uni12 con viento (sin audio).  
[https://www.youtube.com/watch?v=v\\_U28kySFZ0&t=471s](https://www.youtube.com/watch?v=v_U28kySFZ0&t=471s)
- Ramsden, P. (2003). Learning to Teach in Higher Education, 2nd Edition. ISBN: 978-0415303453. Routledge.
- Tuesta, N. (2006). Las nuevas tecnologías en la enseñanza de “Cálculo de Estructuras de la Edificación”. I Jornadas de Innovación Educativa de la Escuela Politécnica Superior de Zamora. Zamora, 20, 21 y 22 de junio de 2006.
- Tuesta, N., Miranda, M., Gutiérrez, R., González, D., Echevarrieta, C. (2009). Uso de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Estructuras. V Convención CONTART 09. Albacete, 25, 26 y 27 de marzo de 2009.