

# JIDA'17

V JORNADAS  
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE  
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION  
IN ARCHITECTURE JIDA'17

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ  
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'17

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE SEVILLA  
16 Y 17 DE NOVIEMBRE DE 2017

Organiza e impulsa **GILDA** (Grupo para la Innovación y Logística Docente en la Arquitectura), en el marco del proyecto RIMA (Investigación e Innovación en Metodologías de Aprendizaje), de la Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC) y el Institut de Ciències de l'Educació (ICE). <https://www.upc.edu/rima/ca/grups/gilda>

### **Editores**

Daniel García-Escudero, Berta Bardí i Milà

### **Revisión de textos**

Rodrigo Carbajal Ballell, Silvana Rodrigues de Oliveira, Jordi Franquesa

### **Edita**

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

**ISBN** 978-84-9880-681-6 (UPC)

**eISSN** 2462-571X

**D.L.** B 9090-2014

© de los textos y las imágenes: los autores

© de la presente edición: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

## **Comité Organizador JIDA'17**

### *Dirección, coordinación y edición*

**Berta Bardí i Milà (GILDA)**

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAV-UPC

**Daniel García-Escudero (GILDA)**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

### *Organización*

**Rodrigo Carbajal Ballell (humAP)**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Jordi Franquesa (Coordinador GILDA)**

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSAB-UPC

**Joan Moreno Sanz (GILDA)**

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSAV-UPC

**Silvana Rodrigues de Oliveira (humAP)**

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Judit Taberna (GILDA)**

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

## **Comité Científico JIDA'17**

**Rodrigo Almonacid Canseco**

Dr. Arq., Dpt. de Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSA Valladolid

**Fernando Álvarez Prozorovich**

Departamento de Historia y Comunicación, ETSAB-UPC

**Atxu Amann Alcocer**

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Silvia Blanco**

Dra. Arquitecta, Centro Superior de Estudios de Galicia, Universidad San Jorge

**Ivan Cabrera i Fausto**

Dr. Arq., Dpt. de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSA-UPV

**Raúl Castellanos Gómez**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Nuria Castilla Cabanes**

Dra. Arquitecta, Departamento de Construcciones arquitectónicas, ETSA-UPV

**Eduardo Delgado Orusco**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la Universidad de Zaragoza

**Mariona Genís Vinyals**

Dra. Arquitecta, BAU Centro Universitario del Diseño de Barcelona

**María González**

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Antonio Juárez Chicote**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Juanjo López de la Cruz**

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Nieves Mestre**

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Universidad Europea

**Francisco Javier Montero**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Antonio Peña Cerdán**

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Ana Portalés Mañanós**

Dra. Arquitecta, Departamento de Urbanismo, ETSA-UPV

**Amadeo Ramos Carranza**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Jaume Roset Calzada**

Dr. Físico, Departamento de Física Aplicada, ETSAB-UPC

**José Vela Castillo**

Dr. Arquitecto, IE School of Architecture and Design, IE University (Segovia, Spain)

# Proyecto de innovación educativa: ARCHITECT – Visitas de Obras

## *Educational Innovation Project: ARCHITECT – Construction Site Visits*

Vega Sánchez, Sergio<sup>a</sup>; Pinilla Melo, Javier<sup>b</sup>; García Morales, Soledad<sup>c</sup>

Investigadores pertenecientes al Grupo de Innovación Educativa en formación ARCHITECT.

<sup>a</sup> Dr. Arquitecto, Profesor titular de la ETSAM Universidad Politécnica de Madrid. sergio.vega@upm.es;

<sup>b</sup> Dr. Arquitecto, Profesor Asociado ETSAM Universidad Politécnica de Madrid. javier.pinilla@upm.es;

<sup>c</sup> Dr. Arquitecto, Profesor titular ETSAM Universidad Politécnica de Madrid. soledad.garcia@upm.es

---

### Abstract

*Traditionally, construction education in architectural schools have always a lack of learning derived from visiting construction sites, depriving students of visualizing constructive system, its difficulties, risks, associated problems. This paper presents material and lessons learned from the ARCHITECT – CONSTRUCTION SITE VISITS educational innovation project, which seeks to generate a documentary base of didactic material consisting of videos of short duration (1 to 5 minutes) that effectively covers the lack of real site visits, and provide young architects the experiential experience equivalent, they will learn "to think" and "to learn" from the execution of building works. These videos are being recorded by teachers and professional collaborators, and have a threefold approach: descriptive videos of construction systems, videos of technical problems in works, and videos of real construction site visits.*

**Keywords:** construction management, technical risk analysis, site visit, teaching videos, experiential learning

---

### Resumen

*Tradicionalmente en las escuelas de arquitectura, la enseñanza de la construcción ha adolecido siempre del aprendizaje derivado de las visitas de obra, privando a los alumnos de visualizar cómo se ejecutan realmente cada sistema constructivo, sus dificultades, riesgos, problemas asociados. La comunicación expone material y lecciones aprendidas del proyecto de innovación educativa ARCHITECT – VISITAS DE OBRAS, que busca generar una base documental de material didáctico consistente en videos de corta duración (1 a 5 minutos) que supla de forma efectiva la carencia de visitas de obra reales, y proporcione la vivencia experiencial equivalente a los jóvenes arquitectos, que aprenderán "a pensar" y "a aprender" desde la ejecución real de obras de edificación. Estos videos están siendo grabados por profesores y profesionales colaboradores próximos, y tienen un triple enfoque: videos descriptivos de ejecución de sistemas constructivos, videos de problemas técnicos de obras, y videos de visitas de obra reales.*

**Palabras clave:** dirección obra, docencia construcción, análisis de riesgos técnicos, visita de obra, videos docentes, aprendizaje experiencial

**Bloque temático:** Metodologías Activas

## Introducción

**La enseñanza de la construcción** en las Escuelas de Arquitectura se ha articulado mediante distintas asignaturas teórico-prácticas, llegando el alumno a resolver constructivamente sus propios proyectos. Siempre se ha considerado una necesidad y una carencia el que los alumnos realicen visitas de obra para que visualicen cómo se ejecutan realmente, cuánto miden, cuánto pesan, cuánto manchan, cuánto cuestan...

### 1. La enseñanza de la construcción en las Escuelas de Arquitectura

Entre las asignaturas que se imparten al final del aprendizaje, está **la Dirección Facultativa de Obras**, asignatura eminentemente práctica, con un método docente basado en el análisis de casos profesionales que le plantean cómo gestionar problemas de plazo, coste, calidad, seguridad,... analizando más de 100 casos prácticos. El alumno asume el rol del Director de Obra, pone en práctica sus conocimientos, y desarrolla las habilidades transversales necesarias para su actividad profesional.

Pese a su interés, no se suelen hacer visitas de obras como herramienta docente por el escaso rendimiento que se le puede sacar a una sola visita, y por las dificultades asociadas a las medidas de Seguridad y Salud en la obras, las dificultades logísticas, los riesgos inherentes a deambular por la obra con tanta gente joven inexperta, sin las protecciones adecuadas,... Ello hace que esta práctica, aun reconociendo que sería conveniente, no se lleve casi nunca a la práctica.

Por otra parte, hemos constatado que el uso de algunos videos de youtube ha sido bien acogido por los alumnos y apuntan a una mayor eficacia en el entendimiento de su ejecución.

Desde estos antecedentes, ¿Cómo innovar la enseñanza y mejorar el aprendizaje de nuestros alumnos aproximándoles a la realidad del día a día de la obra?

### 2. Análisis del perfil de los estudiantes de construcción en la ETSAM

Para caracterizar el perfil de nuestros alumnos, hemos analizado los resultados de un trabajo (Ovando-Vacarezza, 2010), en el que, a partir de encuestas a alumnos de dos asignaturas: Materiales de Construcción (2º curso) y Dimensionado de Estructuras (4º curso), se clasificaron los **tipos de estudiantes según el conocido esquema de Kolb** (Kolb, 2015), observando la evolución en el tiempo.

La clasificación de los alumnos fue:

Tabla 1. Perfil alumnos cursos 2º y 4º de la ETSAM - UPM

Curso	2º curso	4º curso
Perfil de los estudiantes	Materiales de construcción	Dimensionado de estructuras
Convergentes	50%	42,10%
Asimiladores	25%	26,30%
Acomodadores	10%	10,50%
Divergentes	0%	15,80%
Divergente/asimilador	5%	0%
Convergente/asimilador	5%	0%
Convergente/ acomodador	0%	5,30%
Convergente/asimilador/acomodador//divergente	5%	0%
TOTAL	100%	100%

Fuente: Ovando, G (2010)

Los alumnos encuestados en ambos cursos eran mayoritariamente de tipo **Convergente**, es decir, alumnos que prefieren un aprendizaje orientado a la aplicación práctica de las ideas. Valoran la resolución de problemas concretos, con objetivos claros y realistas. Es un perfil que normalmente se asocia a carreras científico-técnicas y a las ingenierías, lo cual es coherente en una universidad Politécnica.

El segundo grupo en porcentaje era el de alumnos de tipo **Asimilador**, que son personas analíticas cuyo perfil se suele identificar con el científico e investigador. Prefieren los modelos teóricos, la conceptualización, la observación reflexiva, y el estudio personal.

Otro dato que podría ser de interés comentar es el bajo porcentaje de alumnos (alrededor del 10%) de tipo **Acomodador**, que es el que se asocia al perfil del emprendedor, el hombre de negocios, el directivo.

Resulta sorprendente el bajo porcentaje de alumnos **Divergentes**, que en principio suelen ir asociados a las carreras creativas, la propuesta de nuevas ideas, etc, si bien parecía que los alumnos de 4º curso, que ya habían pasado por más asignaturas de Proyectos, habían desarrollado más esta faceta.

Se ha aplicado también el **sistema de aprendizaje llamado 4MAT**, desarrollado por **Bernice McCarthy** (McCarthy, 1982). Éste propone un **camino o ciclo** como proceso que ha de seguirse completo para un aprendizaje fructífero. Su modelo tiene parte en común con el de Kolb, pero introduce los factores aportados desde la neurociencia, especialmente en el papel de la lateralidad de los hemisferios cerebrales

El modelo propuesto por McCarthy distingue en el aprendizaje cuatro pasos, que denomina:

1. SIGNIFICADO (¿por qué?) Tiene que ver con la motivación y la implicación personal del estudiante.

2. CONCEPTOS (¿qué?). Representa la fase analítica, de estudio y debate de lo que ya es conocido por los expertos.
3. HABILIDADES (¿Cómo?) Podría asociarse con la puesta en práctica y experimentación de lo ya conocido.
4. ADAPTACIONES (¿Y si?). Se relaciona con la fase de innovación, investigación y descubrimiento personal.

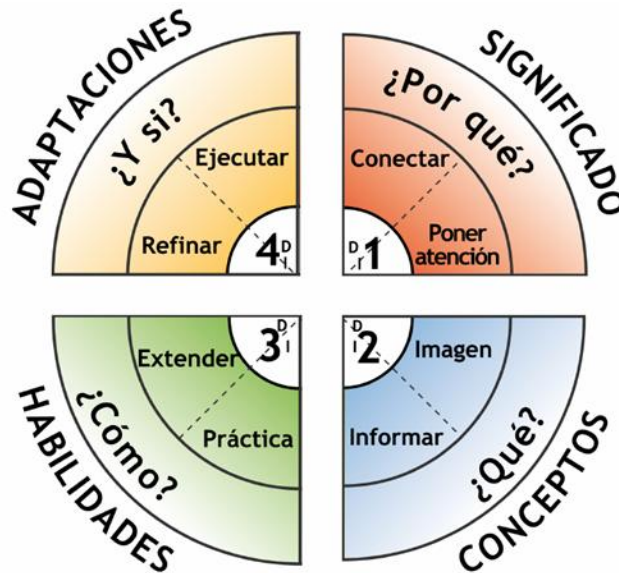


Fig. 1 Esquema propuesto por McCarthy en 4MAT. Fuente: <http://www.4mationweb.com//4mationweb/4mat.php>

Cuando los alumnos prefieren o tienen más facilidad para una de las cuatro fases anteriores, son clasificados como "alumnos tipo... (1, 2, 3 ó 4)". Según McCarthy, aunque cada estudiante tiene mayor facilidad para alguno de estos cuatro pasos, el proceso de aprendizaje debería recorrer los cuatro, para ser eficaz. La secuencia "normal" sería empezar por el paso 1 y terminar en el 4, que a su vez conecta con un nuevo ciclo de aprendizaje. Por lo tanto, propone al docente, una vez evaluado el perfil de sus alumnos, reforzar aquellos pasos que sean necesarios para completar un ciclo armónico.

En la fase 1, recomienda al docente el uso de **técnicas motivadoras**, favoreciendo la participación e interacción de los estudiantes

En la fase 2 se proponen técnicas de **enseñanza e información**: se busca la transmisión de conocimientos a los estudiantes y favorecer que éstos asimilen los conceptos.

En la fase 3, el profesor, actuando como "entrenador", debería facilitar **la acción del estudiante**, que pone en práctica lo que ya sabe.

La cuarta etapa promueve que el alumno comience a descubrir, tenga **iniciativa propia, que pruebe e investigue por su cuenta**. Es fundamental la interacción estudiante-profesor, y la evaluación que uno y otro hacen de dicha tarea. Constituye el momento del brotar de la iniciativa personal y creativa, por parte del alumno.

En las fases 1 y 2 el profesor tiene un rol principal, mientras que en la 3 y 4 el protagonista es el alumno.





Fig. 2 Fases del aprendizaje según 4MAT. Fuente: <https://aboutlearning.com/4mat-training/4mat-690-training>

Con respecto al aprendizaje de las asignaturas de Construcción, pese a que las **bases teóricas** se apoyan en la física, la química, la economía, y otras disciplinas, **el aprendizaje profesional** se ha aprendido "en obra". Saber construir es un **hábito mental de tipo práctico**, que establece la lógica del proceso de edificar, contando con recursos, costes, y tiempo concretos...

La construcción debería ser una materia fácil de asimilar para alumnos de tipo Convergente, y debería incidir más en tareas del tipo "3" (desarrollo de **habilidades**) en las que el profesor, como **entrenador**, supervisaría las prácticas de diseño constructivo de los alumnos.

La enseñanza tradicional de las bases teóricas en construcción se ha apoyado en libros que aportan un conjunto de conceptos, y ejemplos de soluciones constructivas dibujadas o ejecutadas (fotografías). Los alumnos, acostumbrados desde la infancia a manejar simulaciones 3D, tienen dificultad para asociar planos en 2D con elementos constructivos, y tienden a reducir el aprendizaje constructivo a un mero recetario de soluciones, que sin un adecuado espíritu analítico y crítico, y sin la comprensión espacio-temporal, no proporciona el conocimiento necesario.

La dificultad está en que las asignaturas de Construcción son materias teórico-prácticas que no pueden experimentarse bien "en laboratorio", y aquí ha radicado siempre el problema de su enseñanza. Actividades como la construcción de maquetas han resultado útiles pero tienen limitaciones por los tipos de unión, muy distintas a las reales. Los montajes "time lapse" pueden dar una idea global del proceso constructivo, pero no permiten el aprendizaje reflexivo y la visualización de los detalles. Hay múltiples experiencias piloto que tratan de desarrollar modos docentes más interactivos y próximos a la realidad constructiva, (Lizundia; Extzepare, 2017). A la enseñanza de la construcción le ha faltado siempre el realizar visitas de obra, pero ya hemos anticipado la eficacia relativa y dificultades que presentan.

### 3. Proyecto de Innovación Educativa ARCHITECT – VISITAS DE OBRA

Dentro de la iniciativa INNOVA-DCTA de la Escuela de Arquitectura de la UPM para favorecer la innovación educativa y la mejora de la eficacia en el aprendizaje, a comienzos de año empezó a trabajar un grupo de profesores de Arquitectura y Edificación de la UPM conformando un **Grupo de Innovación Educativa en Formación denominado ARCHITECT**,



y que busca, entre otros objetivos, el acercar el perfil del arquitecto que formamos al mercado y a lo que demanda la sociedad y favorecer el desarrollo en los alumnos de la estructura mental de cómo pensar, cómo analizar, cómo aprender; innovando en la forma de enseñanza, buscando la máxima eficiencia en la formación de los estudiantes.

Esta comunicación expone material y lecciones aprendidas del proyecto de innovación educativa (PIE) **ARCHITECT – VISITAS DE OBRAS**, desarrollado a lo largo de este año por 13 profesores de las escuelas Arquitectura y Edificación de la UPM, que busca generar una **base documental** de material didáctico consistente en **videos de corta duración (1 a 5 minutos)** que supla de forma efectiva la carencia de visitas de obra y **proporcione la vivencia experiencial** equivalente a los jóvenes arquitectos, que aprenderán “a pensar” y “a aprender” desde la ejecución de obras de edificación.

Los videos pueden introducirse en todas las fases del proceso de enseñanza de la Construcción, aunque de forma diversa adaptadas a las necesidades de cada una. De acuerdo con la clasificación de McCartney, nos planteamos seguir este esquema de base:

- **En la fase 1**, se trata de **motivar al alumno**, que ha de asimilar el valor de la construcción, y sus posibilidades, complementando la creatividad de Proyectos. El uso de videos de obra sitúa al alumno en un entorno real, percibiendo el trabajo en equipo, las máquinas, la pericia y precisión necesaria, las dificultades, la fuerza transformadora del ser humano. Se transmite la poética de la Ejecución, fundamental para motivar a un alumno "metido en sus dibujos o sus cálculos". Se usarán los videos más descriptivos y generales, tanto de **EJECUCIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS** (Tipo I), como los de **VISITAS DE OBRA** (Tipo III), siendo comentados por el profesor en el aula, guiando la experiencia del alumno y su percepción.

- **En la fase 2**, para la transmisión de **conocimientos constructivos**, es importante introducir la construcción como proceso, y las relaciones entre todos los sistemas del edificio. Se muestran "soluciones", y se analizan las cuestiones que han de considerarse al diseñar una solución constructiva. Se usarán videos "de obra", debidamente editados y comentados, que proporcionarán experiencia e imágenes para reconocer e interpretar mejor los detalles constructivos 2D. Se usan los videos técnicos de **EJECUCIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS** (Tipo I), o de **VISITAS DE OBRA** (Tipo III), acompañados con rótulos, y una voz en "off", explicando los criterios técnicos más relevantes, los riesgos y problemas asociados, y los puntos más críticos a controlar. Acorde al nivel del alumno, pueden empezar a visualizar algún video de **PROBLEMAS TÉCNICOS** (Tipo II)

- **En la fase 3**, para el **ejercicio práctico**, se busca que el alumno piense con problemática real, empleando videos de **PROBLEMAS TÉCNICOS DE OBRAS** (Tipo II) y **VISITAS DE OBRA** (Tipo III). El alumno analiza el riesgo, para lo cual tendrá que comparar la "teoría constructiva" y los detalles "aprendidos", con el caso real que se presenta.

- **En la fase 4**, se prioriza la **iniciativa y creatividad del alumno**. Considerando el perfil de los alumnos (OVANDO, 2010), el 75 % deberían estar cómodos trabajando en las fases 2 y 3, que le guían en el camino que va desde la teoría conocida a la práctica. Pero el objetivo es conducirlos hacia una libertad innovadora en el uso de los materiales y sistemas, lo cual se logrará con videos específicos para esta fase 4. Se trata de analizar casos que “reten” a los alumnos y que le alejen de la zona de confort de lo conocido, enfrentándoles con problemas nuevos. Se deben emplear videos de **PROBLEMAS TÉCNICOS DE OBRAS** (Tipo II) y **VISITAS DE OBRA** (Tipo III), en los que los casos y problemas identificados y analizados, hay que resolverlos con las oportunas instrucciones en libro de órdenes y detalles de resolución constructiva de los mismos, contrastándolos después con la respuesta dada por el profesional.

Estos videos están siendo elaborados y grabados por profesores y profesionales colaboradores próximos, y como hemos anticipado, tienen un triple enfoque: videos de ejecución de sistemas constructivos, videos de problemas técnicos de obras, y videos de visitas de obra.



Fig. 3 Carátula tipo empleada en la edición de los vídeos. Fuente: Elaboración propia (2017)

Se ha recopilado en una primera fase un gran número de videos brutos y material para editar los videos, estando en fase de composición y edición de los vídeos generados por el proyecto. Los primeros videos han sido objeto de visualización por parte de alumnos recibiendo unas críticas muy alentadoras por la eficacia del entendimiento y aprendizaje.



Fig. 4 Ejemplo de uno de los vídeos editados. Fuente: Elaboración propia (2017)

Se ha priorizado el desarrollo de recursos docentes **para emplearlos en dos Acciones pilotos** en las asignaturas de Construcción 1 en Grado, y Dirección Facultativa de Obras del Master Universitario en Arquitectura.

#### 4. Acción Piloto I. Videos descriptivos para cursos de Construcción 1. Implementación en el Aula.

Representativa de alumnos de grado de los primeros cursos de Arquitectura y Edificación, en los que empiezan a conocer los distintos sistemas constructivos. Para estos alumnos (Fase 1 y Fase 2 de clasificación McCartney) se están desarrollando los videos tipo I.

##### VIDEOS TIPO I: EJECUCIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Son videos ilustrativos de la ejecución de un determinado sistema constructivo completo. Los videos pueden realizarse a partir de pequeños videos que sintetizan las sucesivas fases, o a partir de fotos, que es un material mucho más fácil de obtener y más disponible por profesores y colaboradores (figura 6). Es aconsejable que el video incorpore detalles constructivos del sistema, para que el alumno pueda ir comparando el dibujo 2D con la realidad construida, y mejore el entendimiento de los detalles constructivos.

Los videos de ejecución de sistemas constructivos que se empleen en la Acción Piloto I, en **Construcción 1**, se emplearán como material docente complementario, para enriquecer la formación y experiencia de los alumnos.

Se valorará el **seguimiento y evaluación de esta acción piloto en función del número de descargas que hayan tenido los materiales docentes desarrollados**, con los **resultados académicos alcanzados por el grupo**, y con una **encuesta de evaluación crítica de los alumnos** donde explícitamente se les requiera opinión de la eficacia del empleo de estos recursos docentes.



Fig. 5. Fotogramas de video de fachada ventilada de paneles composite de aluminio. Fuente: Elaboración propia (2017)

## 5. Acción Piloto II. Videos para Dirección de Obras. Implementación en el Aula.

Para las asignaturas de final de grado y master habilitante, además de los videos descriptivos que se siguen empleando de forma complementaria, se requiere nuevo material más ambicioso. El objetivo docente de alumnos en las fases 3 y 4 (clasificación McCartney) es conseguir que los alumnos tengan un **aprendizaje experiencial** que permita no sólo visualizar las soluciones técnicas que han estudiado a nivel teórico y de diseño, sino **desarrollar el espíritu crítico que les permita identificar riesgos y problemas, aprender a analizarlos cualitativamente, y a tomar las decisiones técnicas oportunas de respuesta a los mismos. Se trata de “aprender a pensar” y “aprender a aprender”**. Como decía Muñoz Cosme (Muñoz, 2000) *“la formación del arquitecto, más que la suma de conocimientos, es la adquisición de unas capacidades y el desarrollo de unas aptitudes. Aprender a ser Arquitecto es aprender a ver, a pensar y analizar, a construir, y a aprender.”*

Para conseguir estos objetivos se están elaborando dos tipos de videos:

### VIDEOS TIPO II: PROBLEMAS TÉCNICOS DE OBRAS

Son videos ilustrativos de problemas de ejecución, generados a partir del montaje de documentación gráfica, fichas técnicas de materiales, videos brutos grabados a pie de obra, y fotos que puedan mejorar puntualmente la comprensión del detalle. A partir de dicho video matriz, se generan tres variantes denominadas versiones A, B, y C.

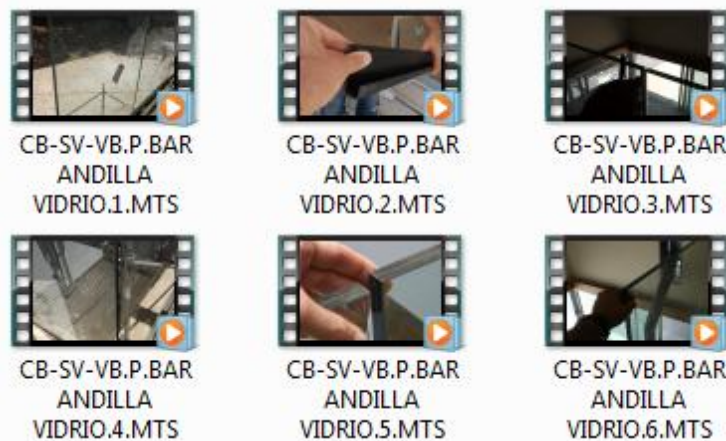


Fig. 6 Videos brutos descriptivos de problema de inmovilidad de barandilla de vidrio. Fuente: Elaboración propia (2017)

### VIDEOS TIPO III: VISITAS DE OBRA

Son videos ilustrativos de visitas de obra en los que se inspeccionan múltiples sistemas constructivos, y que incluyen tanto trabajos bien ejecutados, como trabajos con problemas de ejecución. Se generan igualmente a partir del montaje de documentación gráfica, fichas técnicas de materiales, y fundamentalmente, videos brutos grabados a pie de obra, puntualmente con fotos que puedan mejorar la comprensión del detalle.



Fig. 7 Secuencia de imágenes de un video de visita de obra. Fuente: Elaboración propia (2015)

Para cada uno de estos videos matriz, se plantean tres versiones del mismo en los que varían la voz en off y, según casos, la aportación de documentación complementaria en el video

**VERSIÓN A - VIDEO DESCRIPTIVO**, en el que se visualiza solamente la visita de obra, o un problema de ejecución, explicando solamente la información general y circunstancial. El alumno tiene que ser capaz de identificar los problemas existentes de entre cosas que están bien o están mal, analizar el riesgo asociado, y dar la mejor respuesta técnica. Dependiendo del nivel y asignatura, la respuesta requerida puede ser de mayor o menor alcance, bien gráfica -detalles -, o bien mixta -libro de órdenes.

**VERSIÓN B - VIDEO DESCRIPTIVO + IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS**, con una voz en off que suma al anterior la identificación de los problemas observados con todas las variables expuestas, para facilitar el análisis de los alumnos. El alumno tiene que ser capaz de analizar el riesgo asociado, y dar la mejor respuesta técnica.

**VERSIÓN C - VIDEO CON PROBLEMAS, ANÁLISIS Y RESPUESTA** dada por el profesional con voz en off, analizando los problemas y riesgos analizados, y concretando qué diríamos al Jefe de Obra y qué instrucciones escribiríamos en el Libro de Órdenes, o en el Libro de Incidencias.

Los videos de **Problemas Técnicos y Visitas de Obras en la Acción Piloto II** (Dirección Facultativa de Obras en Master Universitario en Arquitectura), se emplearán como material de casos prácticos tanto en clase, como en casa, con el fin de desarrollar las **aptitudes y capacidades técnicas exigibles a un Director de Obra de edificación, con una alta capacidad crítica y de análisis**, que le permita dirigir una obra con la solvencia técnica y liderazgo deseables.

**El acceso a los videos será secuencial, y de las tres versiones de un caso práctico, se derivan tres breves entregas:**

- Primero visualizan el **video descriptivo (Versión A)** y emiten una **breve nota técnica** identificando los problemas, analizándolos técnicamente, y orientando la solución técnica que daría como DF.
- En segunda aproximación, y una vez entregado el primer informe, visualizan la **Versión B** y emiten un **informe corregido analizando los problemas identificados** en el video, y la **respuesta** que darían técnicamente.
- Por último, una vez entregado los informes anteriores y por tanto **hecho el esfuerzo de pensar, identificar riesgos, analizarlos, dar la mejor respuesta...**, visualizan la **Versión C de video con problemas, análisis y respuesta dada por el profesional**, y completarían la práctica con las **correspondientes anotaciones en el libro de órdenes y/o libro de incidencias**, entrega final del caso Práctico.

Para el seguimiento y evaluación de esta acción piloto, se va a hacer una **doble evaluación de una serie de parámetros que midan el impacto en la mejora del aprendizaje y en los**

**resultados académicos de los alumnos que la cursen.** Se van a cualificar y/o medir los siguientes aspectos entre los alumnos que han cursado la asignatura en el **semestre de Primavera** del curso 2016-2017, y en el **semestre de Otoño** del curso 2017-2018 (objeto de la acción PILOTO II):

- Prueba pseudo-objetiva consistente en los **resultados académicos alcanzados por el grupo** en la nota final, y en las calificaciones y **ratios derivados de las prácticas individuales I1, I2, I3, y I4.** (prácticas individuales de identificación y análisis de riesgos y problemas técnicos)
- Prueba cualitativa basada en la percepción subjetiva de los alumnos en la **encuesta de evaluación crítica de los alumnos** donde explícitamente se les requiera opinión de la eficacia del empleo de estos recursos docentes, y se les pida valoración numérica de determinados aspectos concretos, así como de cada uno de los videos y casos estudiados.

Todos los **indicadores claves** (KPIs - *Key performance indicators*) que se identifiquen como sensibles, serán objeto de **seguimiento en ambos semestres, y en los semestres sucesivos**, para valorar la progresión de la eficiencia de la docencia con éstos, y sucesivos recursos que vayamos implementando.

## **6. Proyecto ARCHITECT – VISITAS DE OBRA dentro de la Iniciativa INNOVA DCTA-UPM**

Los 15-20 videos que se desarrollen en el PIE no serían suficientemente atractivos y útiles si no se incorporasen unas herramientas de almacenaje, fácil accesibilidad, y un compromiso de continuidad en el tiempo, para optimizar los videos como herramientas docentes, y ampliar el repositorio de material didáctico de aprendizaje experiencial.

Aquí juega **un papel clave la Iniciativa INNOVA DCTA-UPM**, que facilita una **plataforma colaborativa** donde almacenar todo el material docente, **una accesibilidad a todos los profesores, alumnos, y profesionales** a través de la **página web del DCTA**, y a los **alumnos a través de Moodle**. Además la **iniciativa INNOVA compromete a todos los profesores** interesados en participar, en sumar esfuerzos para ir generando nuevo material docente en los siguientes cursos, promoviendo la **colaboración y sinergia entre los profesores**.

El material docente de **Videos tipo I de Ejecución de Sistemas Constructivos** incorporados a la **plataforma INNOVA DCTA**, **tendrá una amplia difusión** porque serán accesibles a través de la **página web del DCTA**, tanto por los profesores, como profesionales, y alumnos en general. También el material será accesible desde otras páginas web y estará disponible en el Canal Youtube – UPM.

El material docente de **Videos tipo II y III de Problemas Técnicos, y Visitas de Obras, almacenados en la plataforma INNOVA DCTA**, serán accesibles libremente por los **profesores de Construcción** de las escuelas de Arquitectura y Edificación **a través de la página web del DCTA**, y los alumnos que cursen las asignaturas implicadas, accederán al mismo a través de Moodle. No serán de dominio público porque perderían la eficacia docente.

## **7. Conclusiones**

Es pronto para sacar conclusiones definitivas de esta experiencia, dado el limitado número de videos editados hasta el momento, y dado que la implementación como herramienta docente,

exigirá un proceso de seguimiento, maduración, y optimización. Por ahora, ha sido muy alentador comprobar, en pruebas realizadas con alumnos, la buena recepción de la iniciativa, manifestando que por primera vez han entendido cómo se ejecuta ese proceso constructivo.

Se pueden anticipar algunas conclusiones parciales provisionales sobre las bondades de la iniciativa:

### **Ventajas**

1. El alumno aprende a reconocer en la realidad lo que los dibujos le presentan en la teoría, y comprende la construcción como proceso en el tiempo y trabajo en equipo.
2. Los videos descriptivos suplen bastante bien el aspecto motivador que tienen las visitas de obra, y transmite vivencias experienciales.
3. Respecto a las visitas de obra reales, estos vídeos permiten el seguimiento completo de la obra en todas sus fases, no sólo de una visita aislada.
4. Se eliminan los problemas de Seguridad y Salud que se producen en las visitas de grupo a las obras.
5. Los alumnos aprenden a "pensar", siguiendo los comentarios de la voz "en off", como siguiendo la voz de un maestro personal. Se les enseña a mirar, a fijarse, analizar... son testigos de las tomas de decisiones y aprenden a tomar las suyas propias.
6. La relación tiempo/eficacia es mucho mayor que en una visita de obra tradicional, pues se eliminan los tiempos de transporte y la densidad de información útil es mucho mayor.
7. Se puede hacer una biblioteca de videos, siempre consultable, aprovechable por miles de alumnos y profesionales en España
8. Se pueden hacer videos a partir de secuencias de fotos, con resultados asimilables.

### **Inconvenientes**

1. Exige mucho trabajo por parte del profesor, la elaboración de un video de obra, con sus comentarios, y la confección del "caso" concreto que se analizará en cada uno.
2. Se requiere la colaboración de un profesional o quasi-profesional en la filmación y la edición del video, Esto puede solventarse con el trabajo de Becarios especializados, en Becas de Colaboración Docente

## **8. Agradecimientos**

Nuestros agradecimientos a la Dra. Graciela Ovando Vacarezza por haber cedido información muy útil sobre el perfil de los estudiantes de la Escuela de Arquitectura conforme al Esquema de Kolb.

Agradecimientos al Programa de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, por el soporte prestado y por la ayuda económica para sufragar a los becarios que están ayudando en la edición de los videos.

Agradecimientos por último al Departamento de Construcción y Tecnologías Arquitectónicas de la Escuela de Arquitectura, por el apoyo, y por las posibilidades facilitadas a través de la Iniciativa INNOVA, de su Plataforma, y de su página web ([www.dcta.upm.es](http://www.dcta.upm.es))



## 9. Bibliografía

KOLB, D (2015) *Experiential Learning. Experience as the Source of Learning and Development. (2ª edición)* New Jersey: Ed. Pearson Education, Inc.

LIZUNDIA, I; EXTZEPARE, L (2017) "Aplicación de la metodología ABP en Construcción I-II" . *JIDA, textos de Arquitectura, Docencia e Innovación, 4*. (Edición y coordinación a cargo de Daniel García-Escudero y Berta Bardí i Milà). Barcelona: Ed. Iniciativa Digital Politécnica.

McCARTHY, B. ST. GERMAIN, C; LIPPIT, L. (2002) *The 4MAT Research Guide*. Wauconda, Illinois, Ed. About Learning inc.

McCARTHY, B. (1982). "Improving Staff Development through CBAM and 4MAT". *Educational Leadership*, Vol. 40, No. 1, pp. 20–25,

MUÑOZ COSME, A. (2000). *Iniciación a la Arquitectura. La carrera y el ejercicio de la profesión*. Madrid: Ed. Maireta/Celeste

OVANDO VACAREZZA, G (2010). *Memoria Practicum del Curso de Formación Inicial del Profesorado en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior*. (Trabajo inédito) Universidad Politécnica de Madrid.