

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, ETSAB-UPC

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, ETSAB-UPC

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, ETSAB-UPC

Fernando Álvarez Prozorovich

Departamento de Historia y Comunicación, ETSAB-UPC

Atxu Amann Alcocer

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

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)

Laboratorio de etología arquitectónica: desde la estética evolutiva de la arquitectura

Architectural Ethology Studio: Across the Evolutionary Aesthetics of Architecture

Frediani-Sarfati, Arturo

Secretario y coordinador de las asignaturas de Proyectos y Urbanismo de la ETSA Reus. Unidad Predepartamental de Arquitectura. Universitat Rovira i Virgili. frediani@coac.net

Abstract

I here introduce a double teaching innovation, in its content and also in its methodology. An experiment rehearsed in the context of the Senior Research Studio in Architecture at the University of Calgary during the 2016-17 academic year, whose theoretical framework, the Evolutionary Aesthetics of Architecture, considers that architecture is a typical behavior of the human ethology. After the claim of a periurban site, the students develop their designs in three nested levels. The individual level (a dwelling with a workshop) the group level (within the claimed enclosures) and the collective design of a functional neighborhood. The submission of interim outcomes every few weeks (iterations) enable us to verify on a working model of the site, how the basic architectural emotions of the human species arise as the individual interests get articulated with those of the group and, in their turn, also the group interests get articulated with those of the studio.

Keywords: *Evolutionary Aesthetics, Architectural Ethology, Organic Urbanism, Land Claim, Conflict and Negotiation*

Resumen

Presento una doble innovación docente en el contenido y también en su metodología. Un experimento ensayado en el contexto del Senior Research Studio in Architecture de la Universidad de Calgary durante el curso 2016-17 cuyo marco teórico, la estética evolutiva de la arquitectura, considera a la arquitectura un comportamiento característico de la etología humana. Tras la ocupación y balizado in situ de un emplazamiento periurbano, los estudiantes desarrollan sus proyectos en tres niveles, el individual (una vivienda con taller) el grupal (de los recintos delimitados en la ocupación) y el proyecto colectivo de un barrio funcional. La presentación de resultados provisionales (iteraciones) cada pocas semanas permite comprobar en una maqueta de trabajo del emplazamiento, cómo afloran las emociones arquitectónicas básicas de la especie humana a medida que se articulan los intereses individuales con los de grupo, y los de cada grupo con los de curso.

Palabras clave: *Estética evolutiva, Etología arquitectónica, Urbanismo orgánico, Ocupación, Conflicto y negociación*

Bloque temático: *Metodologías activas (MA)*

Introducción

Presentamos una innovación docente en el contenido y también en su metodología. Un experimento concebido y ensayado por vez primera en la Escuela de Arquitectura de Reus (EAR en adelante) entre los años 2008 y 2010, posteriormente en Ottawa durante el *Master of Architecture* de la Universidad de Carleton (Canadá), y el 2017 en Barcelona, en el marco del *Senior Research Studio in Architecture* de la Universidad de Calgary (Canadá). Se trata de un ejercicio que tanto valdría para un taller de proyectos como para uno de urbanismo que, partiendo de la ocupación de un escenario real, pretende hacer aflorar las emociones que supuestamente intervienen en el crecimiento urbano orgánico y en la condensación de sus estructuras típicas.

1. Estética evolutiva de la arquitectura

No se conoce comunidad sin arquitectura. Donde hay personas hay cobijos. La ausencia de arquitectura no es voluntaria y afecta básicamente a sectores marginados de la humanidad. La privación de un techo conlleva, de hecho, una notable disminución de la esperanza de vida. (Albarracín, 2016) ¿Es la arquitectura sólo una práctica cultural muy extendida o podemos considerarla un comportamiento característico de la especie humana?

La biología distingue entre los comportamientos característicos de una determinada especie y los practicados localmente por algunas de sus comunidades. Los segundos suelen responder a patrones culturales y son aprendidos mientras que los primeros a menudo obedecen a adaptaciones relacionadas con la reproducción, la alimentación, la demarcación territorial o el cobijo.¹

Pero no todos los comportamientos generalizados de la especie humana son promocionados por sus genes. Algunos, como conducir o comer caliente, fueron adoptados inicialmente por la población a partir de un descubrimiento o de una invención. La pregunta es ¿por qué si la arquitectura, en el sentido animal de procurarse refugio, es tenida por los biólogos como uno de esos comportamientos hereditarios, la manifestación humana de dicho anhelo sigue siendo considerada un fenómeno básicamente cultural?

El mecanismo darwiniano de evolución de las especies revela que cualquier comportamiento generalizado con una clara incidencia en la esperanza de vida, acaba dejando —si no lo ha hecho ya— su impronta en la selección natural. (Darwin, 1859) No nos extrañe, por ejemplo, que nuestro aparato digestivo esté especialmente adaptado a la comida cocinada. No descartemos, por ello, que la arquitectura sea una adaptación de la especie humana.

Mi tesis doctoral fue, en este sentido, una tentativa de estudiar nuestra posible afinidad natural por la arquitectura. El trabajo trató de evaluar el posible impacto de la práctica de la arquitectura en nuestra evolución y el de nuestra evolución en nuestra experiencia y en la formalización de la misma. (Frediani, 2016) Sus conclusiones tuvieron muy en cuenta las aportaciones de la Estética Evolutiva, una joven ciencia a caballo entre la psicología y la biología que estudia el origen adaptativo de la experiencia de la belleza. Su objetivo fue el de hacer brotar una rama específicamente arquitectónica de la misma, es decir, poner las bases de una Estética Evolutiva de la Arquitectura. Para ello fue de capital importancia incorporar en la argumentación un mecanismo evolutivo que, aunque descubierto hace un siglo, no ha sido verdaderamente explotado por la ciencia hasta tiempos muy recientes: el *efecto Baldwin* o el modo acelerado en el que evolucionan las especies animales capaces de enseñar y aprender de sus congéneres. (Sampedro, 2002)

El texto alcanza varias conclusiones que continúo investigando en la actualidad: 1) Que la arquitectura es un comportamiento heredado de especies precursoras. 2) Que una de esas especies consiguió adaptar al suelo su arquitectura arborícola gracias al fuego. 3) Que este cambio de hábitos modificó las presiones selectivas que en lo sucesivo le fueron ejercidas y,

¹ Etología es el estudio del comportamiento de los seres vivos en el medio.

por tanto, el rumbo de su propia evolución. 4) Que la subsiguiente selección natural moldeó diversas emociones ambientales que han persistido hasta hoy. 5) Que entre esas emociones están las versiones humanas de algunas que compartimos con otros animales y las que son patrimonio exclusivo de la humanidad; y mientras que algunas de ellas son específicamente arquitectónicas como nuestra atracción por lo acogedor, nuestra fascinación por la monumentalidad o nuestra emoción ante lo pintoresco, otras influyen en la arquitectura pero no le son específicas, como nuestra preferencia por determinados paisajes, nuestra territorialidad o nuestra atracción por el ornamento. 6) Que, dicho esto, la arquitectura no es desde luego un fenómeno meramente emocional. En el animal social y consciente que somos, la arquitectura incorpora obviamente un componente cultural además de otro racional, algo de lo que no va a ser necesario convencer al lector. La arquitectura puede, en definitiva, ser un fenómeno semejante al habla, es decir, una capacidad propia de la especie humana que se desarrolla gracias al adiestramiento.

La tesis aporta, por tanto, argumentos que contribuyen a desacreditar la creencia de que la arquitectura es una invención o un descubrimiento. Defiende que su componente instintivo no sólo se deja notar en los edificios, en las ciudades o en nuestra experiencia cotidiana de ambos, sino que ya dejó su impronta en la teorías estéticas de los siglos XIX y XX, en concreto las de quienes, como Gottfried Semper, defendían que la arquitectura era la manifestación de un “anhelo cósmico que imprime la huella de la necesidad natural en las obras humanas” o las de quienes afirmaban, como Le Corbusier, que su finalidad última era “la satisfacción de un anhelo espiritual de belleza”. (Semper, 2014; Le Corbusier, 2007)

Como no es tan sencillo discernir donde acaban la razón y la cultura y empieza nuestro instinto, la tesis está equipada con una breve pero novedosa teoría epistemológica, los Códigos Desplazables, que sirve para justificar no sólo la posible continuidad y solape entre dichas esferas, sino también para describir sistemáticamente sus mecanismos de interacción.

La estética Evolutiva de la Arquitectura es todavía una teoría poco conocida y aún menos contrastada. Por ello, si fuéramos capaces de diseñar experimentos de cosecha propia, de aportar nuevas pruebas de que la belleza arquitectónica, como la artística, no se encuentra en los objetos, sino en la interpretación orientada por la supervivencia que nuestra cognición hace de ellos, no sólo incidiríamos en la renovación disciplinar de la arquitectura, sino probablemente en la de las metodologías asociadas a su docencia.

De conseguirlo, el cambio de perspectiva afectaría al enfoque de diversas materias, principalmente a la estética (obligada por fin al rigor científico, además de al filosófico), a la historia (que antes de hablar de las pirámides habría de explicar cómo llegamos a ser un sofisticado animal arquitectónico) y, desde luego a los talleres de proyectos y de urbanismo (que se verían obligados a considerar las interacciones de la tríada instinto-cultura-razón).

Pero, como decimos, para ello deberíamos de confirmar la validez de los principios de la Estética Evolutiva en el contexto de la Arquitectura. Una de las maneras de hacerlo sería realizar un análisis comparativo de los principios generativos de la forma arquitectónica y urbana en diferentes contextos y épocas, cosa en la que actualmente se empeñan diferentes autores y organizaciones, entre las que destaca el grupo IASTE (International Association for the Study of Traditional Environments). (ALSAYYAD, 2006) Otra manera sería la de plantear experimentos con individuos escogidos al azar, y otra, algo más a mano para mí, la de utilizar a los estudiantes de los talleres de proyectos y de urbanismo como voluntarios de dichos experimentos. Eso, claro está, habiéndose de cumplir dos condiciones previas elementales: 1) la de asegurarnos de que metodologías docentes conducentes a probar o a refutar nuestra teoría sean, independientemente de su valor probatorio, instrumentos pedagógicos óptimos; y 2) la de informar a los alumnos y pedir su consentimiento, advirtiéndoles de los riesgos de experimentos que no excluyen los conflictos de intereses.

2. El experimento docente

La EAR brindó el entorno adecuado para poner en práctica semejante experimento. Fundada en Reus en el año 2005, en el seno de la Universitat Rovira i Virgili, e inicialmente formada por profesores de diversas escuelas de arquitectura barcelonesas que vieron en la ciudad natal de

Gaudí la oportunidad para poner en marcha un proyecto docente independiente, la EAR ha conseguido rápidamente ganarse el respeto de sus pares, alcanzando en 2016 el segundo lugar en el ranking de las mejores escuelas de arquitectura españolas. (Diario Cinco Días, 2017) Uno de los aciertos del nuevo centro ha sido, a nuestro juicio, el de integrar en una única asignatura los Talleres de Proyectos y de Urbanismo, habituando a profesores y a estudiantes a no separar los procesos que conciernen al paisaje y a la ciudad, de aquellos centrados en los objetos arquitectónicos concretos.

Ese hincapié en la continuidad entre los fenómenos arquitectónicos y urbanísticos abonó inicialmente el terreno de una exploración cuyo objetivo original no era otro que el de simular un proceso urbano orgánico en todas sus escalas para, a partir de ahí, reconocer en él la naturaleza mixta —instinto-cultura-razón— de los principios generativos de la forma urbana. (Asquith; Vellinga, 2006)

Tras algunas ediciones, la mecánica del ejercicio ha ido progresivamente incorporando ajustes y mejoras, combinando algunas metodologías convencionales —pero no por ello menos indicadas— con otras innovadoras, de acuerdo con el siguiente relato:

3. Relato

Tras algunas ediciones, la mecánica del ejercicio ha ido progresivamente incorporando ajustes y mejoras, combinando algunas metodologías convencionales —pero no por ello menos indicadas— con otras innovadoras, de acuerdo con el siguiente relato:

Tras el análisis de un emplazamiento de entre 8.000 y 15.000 metros cuadrados y del de su entorno, se realiza aquello que convierte el ejercicio en un experimento. El curso, dividido en grupos de trabajo, se apropia in situ del terreno en el que los alumnos habrán de desarrollar sus proyectos. Cada grupo delimita con cinta su propia área de trabajo y la registra en sendas maquetas digital y física de todo el emplazamiento. Tras de negociar una partición en parcelas individuales el ejercicio se desarrollará de manera natural en tres niveles: el proyecto individual de una vivienda con taller, el proyecto del sector correspondiente a cada grupo y el proyecto colectivo del barrio. (Fig. 1)



Fig. 1 los proyectos individuales en el contexto del barrio

El emplazamiento de las tres primeras ediciones se situó sobre terrenos agrícolas en desuso adyacentes o próximos al casco urbano de poblaciones rurales del entorno de Reus. El experimento vio la luz en Cambrils (Tarragona), después se realizó en Capafons (Tarragona) y el año siguiente al otro lado del río que da nombre al municipio de Torrelles de Foix (Barcelona). De especial interés para nuestra investigación fueron las dos últimas ediciones, realizadas con estudiantes norteamericanos. La primera en Brewer Park, un terreno propiedad

de la universidad de Carleton sito junto al rio Rideau, en Ottawa, Canadá, y la más reciente en el barrio de la Font de la Guatlla de Barcelona, sobre un ámbito que durante los años 60 fue un asentamiento informal de chabolas y que será la que nos sirva para ilustrar esta comunicación. Realizada en el contexto del semestre europeo de la Universidad de Calgary esta última edición fue pilotada por Rafael Gómez Moriana (coordinador) y por mi en calidad de profesor invitado.

4. Ocupación

Tras, como decíamos, una fase convencional de análisis del emplazamiento y de su entorno, el ejercicio emula el proceso de génesis de un barrio informal. Las colonizaciones del urbanismo informal suceden básicamente cuando la necesidad imperiosa de cobijo va unida a la miseria y al reconocimiento de una oportunidad en un enclave periurbano vacante. Nuestra pretensión lejos de recrear un barrio marginal es la de ver cómo un proceso auto-organizado puede llegar a incorporar una serie de cualidades urbanas que no siempre están al alcance de la ciudad planificada contemporánea, como la mezcla de usos, la generación de espacios públicos de calidad o la de un tejido urbano en el que la comunidad se reconoce. (Fig. 2) Si en definitiva nos interesa reproducir las ocupaciones con las que se inauguran los procesos informales es porque dichos procesos recuerdan a los que siglos atrás generaron la mayor parte del urbanismo tradicional.



Fig. 2. Resumen de las diferentes fases del experimento: ocupación (4 grupos), parcelación y desarrollo del barrio

El emplazamiento del ejercicio suele ser un lugar marcado por el enunciado aunque en alguna de las ediciones (Ottawa) los alumnos se han servido del análisis previo para su selección. Con el tiempo hemos ido aprendiendo que conviene que el enclave escogido posea una superficie

muy ajustada y una pendiente acusada, para promocionar el contacto entre vecinos y la adaptación precisa de los edificios y viales al relieve, respectivamente.

Cuando llega el momento de apropiarse de una porción del emplazamiento para desarrollar su proyecto, los diversos grupos (de cuatro a diez grupos formados por 5 o 6 componentes, dependiendo de la edición) desconocen que van a participar de una ocupación. Se les cita en el lugar y, sin más instrucciones, se les entrega a cada uno un *kit* compuesto de martillos, un número fijo de estacas y una longitud también fija de cinta de balizamiento que les servirán para delimitar su terreno. A una señal de salida el reparto de tierras toma invariablemente la forma de una carrera frenética que finaliza con la defensa de la integridad territorial de las conquistas frente a vecinos y pretendientes rezagados. (Fig. 3)



Fig. 3 La ocupación: prolegómenos y desarrollo.

Los participantes pronto se darán cuenta de la jugada malthusiana, pues el ámbito a ocupar es más pequeño que el área máxima que es posible abarcar entre todos los grupos.

La negociación territorial está servida. En la ocasión en la que uno de los equipos se quedó sin tierra por errar en la estrategia de ocupación, nadie estuvo dispuesto a ceder parte de su

territorio a pesar de que todos eran plenamente conscientes de participar en una mera simulación. Ni siquiera la mediación de los profesores consiguió que el resto de grupos se pusieran de acuerdo para hacerles un hueco. No tuvieron más remedio que urdir un pretexto que no implicara cesión de territorios y que al mismo tiempo fuera interesante para los demás grupos. Desarrollaron al fin sus propuestas literalmente en el aire, sobre un puente que unía el barrio de ocupación con el pueblo a través del río. (Torrelles de Foix).

5. Conflicto y consenso

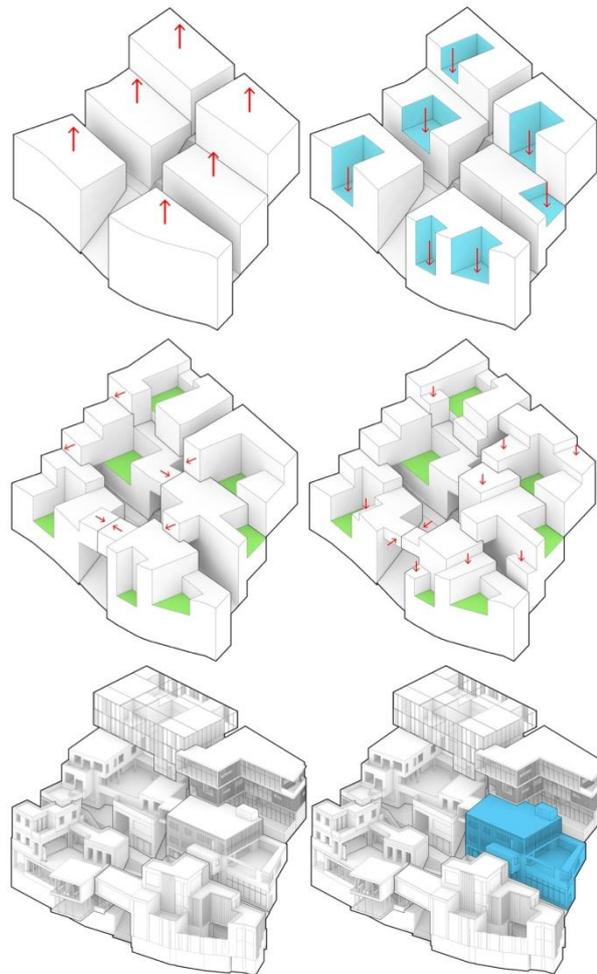


Fig. 4 Evolución de la propuesta de un grupo

Una vez finalizada la conquista se llega de manera natural a un *impasse*. Tras una no siempre fácil negociación de los límites de propiedad de cada grupo y del también complicado reparto de parcelas en su seno, habrá que dejar madurar el ejercicio hasta que los participantes empiecen a hacerse a la idea por sí solos de que les conviene consensuar los derechos de paso por su territorio o la accesibilidad desde el espacio público. La fuerza del grupo acostumbra a manifestarse con más claridad que la de sus respectivos miembros y es antes de carácter imperativo que dialogante. El mero hecho de haber delimitado el terreno ha hecho aflorar unos sentimientos de propiedad y de aprecio por la tierra que normalmente no aparecen en un ejercicio de proyectos o de urbanismo al uso. Emergen las fuerzas instintivas que en mi tesis denominé respectivamente *territorialidad* y *afinidad local*. (Fig. 4)

Una de las virtudes del ejercicio se encuentra, como vemos, en la obligación de trabajar simultáneamente en tres problemas anidados. El proyecto individual es habitualmente una unidad residencial con un taller que tendrá que ser desarrollada con bastante detalle. El enunciado del ejercicio obliga, además, a incluir un patio privado, cosa que favorecerá el contacto entre dichas unidades y la compacidad del tejido urbano. (Figs. 5 y 6)

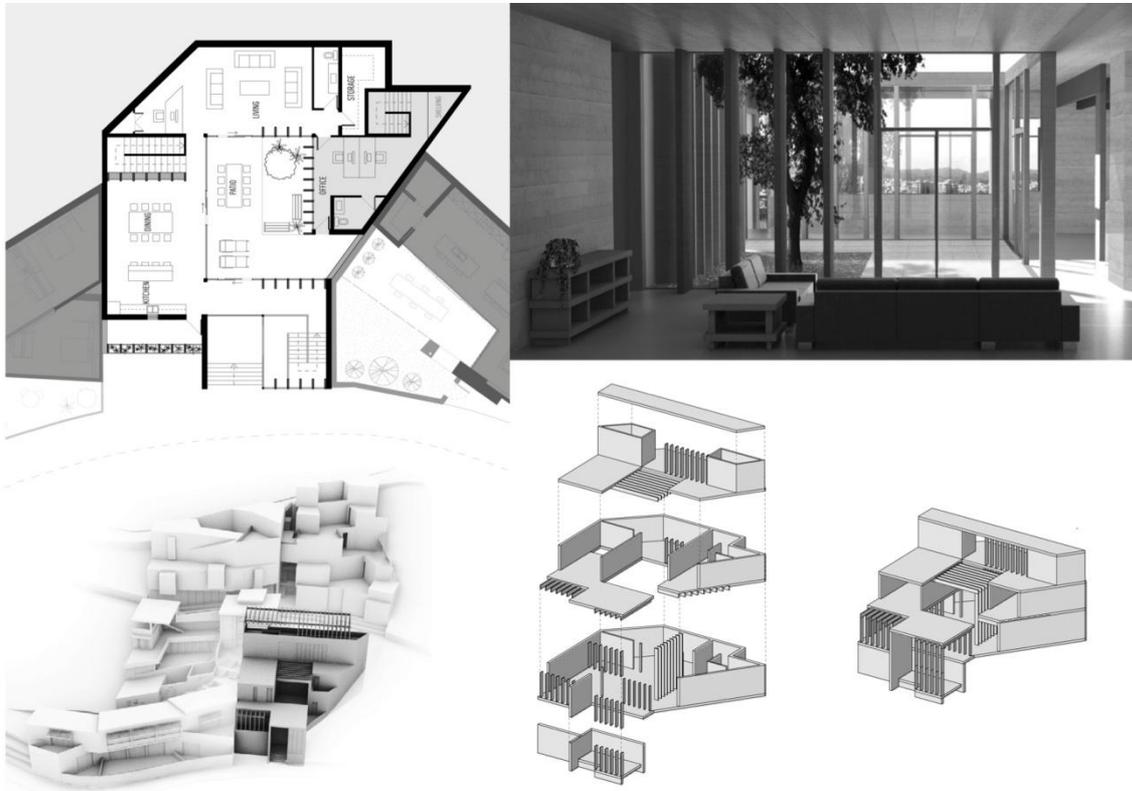


Fig. 5 Uno de los proyectos individuales de vivienda con patio y su inserción en el contexto del grupo

La compenetración del grupo será capital para ir resolviendo diversas cuestiones de orden interno como los propios contactos entre edificaciones, la altura máxima de las mismas, los derechos de vistas, los de asoleo, la organización del espacio comunitario y la del espacio público adyacente.

La coordinación entre diferentes grupos suele aparecer cuando la estrategia interna de cada uno de ellos comienza a decantarse. Mientras el reparto territorial en su seno no esté resuelto nadie verá, por ejemplo, la necesidad de reservar suelo para un espacio público. En cambio cuando la negociación interna esté madura y los proyectos individuales empiecen a encajarse, la preocupación por el bien común iluminará repentinamente la escena. El debate sobre la posible inclusión, por ejemplo, de una plaza central o un eje cívico volverá a situar una negociación en la esfera emocional, ahora colectiva. El bien común no deja de ser una excusa para establecer alianzas en beneficio propio y, la arquitectura, de ser una manera de exhibir dicha unidad de acción hacia el exterior. Dependiendo de que dichas alianzas acaben sumando a todos los grupos o formándose dos o más bandos, los espacios públicos emergentes se acabarán convirtiendo en excitantes proyectos de concepción coral (Font de la Guatlila) o en vergonzosas fronteras olvidadas por todos (Cambrils).

Otra expresión de identidad que puede emerger del proceso es la preocupación común por la imagen del barrio. Si la ciudad existente posee una imagen pintoresca o monumental es posible que algunos alumnos acaben buscando la continuidad de dicha imagen en su propio ámbito. Si dicha imagen carece de carácter lo más fácil es que no se coordinen con ella, o que pretendan codificar una imagen alternativa para su nuevo barrio. Dicha imagen depende del

nivel de organización interna (Brewer Park), del carácter de sus edificios, calles y plazas (Font de la Guatlla) o de la fuerza de algunos de sus elementos singulares (el citado puente). El estilo, que aparentemente debía de ser un tema marginal en la agenda de nuestro experimento puede llegar a convertirse en pretexto de algunos alumnos para marginar a los autores de proyectos perfectamente funcionales y racionales pero carentes de toda voluntad de diálogo formal con sus vecinos.

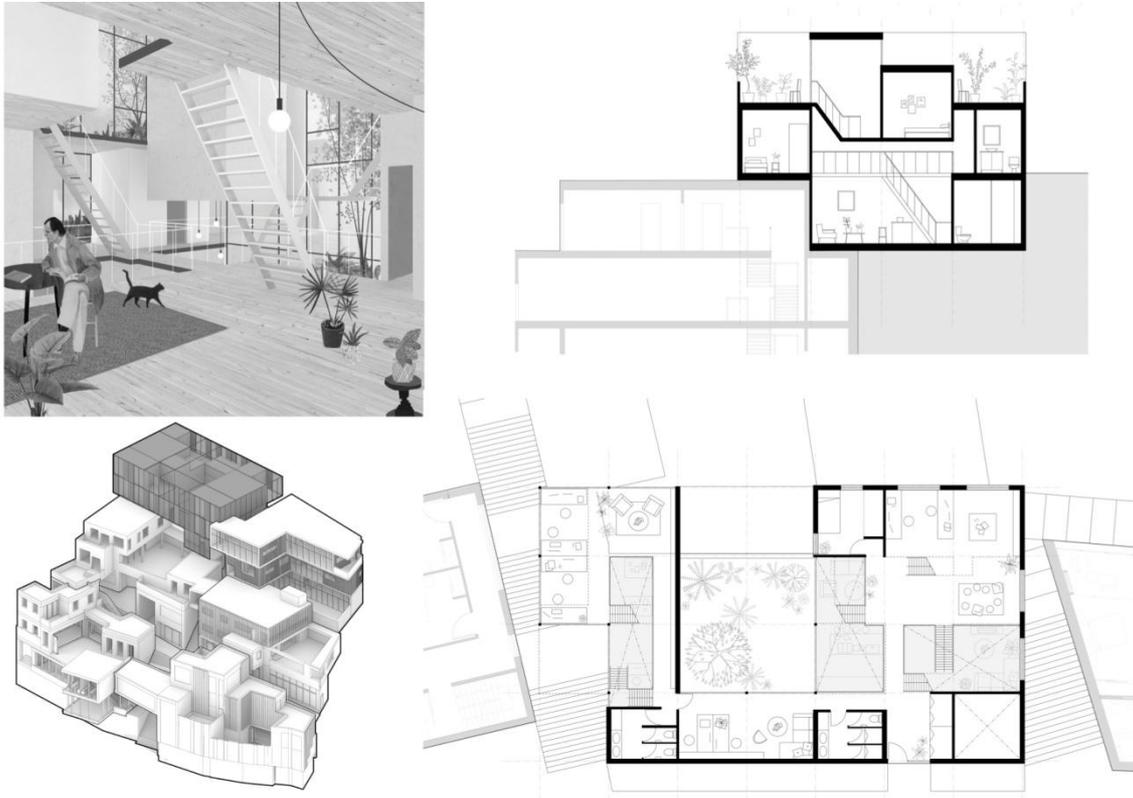


Fig. 6 Otro ejemplo de vivienda con taller y de su contexto

6. Presentación de resultados

El ejercicio exige la presentación de resultados provisionales (iteraciones sucesivas) cada pocas semanas mientras se van actualizando y ajustando entre sí los intereses individuales con los de grupo, y los de grupo con los de curso. En el tránsito se van descartando de manera natural aquellas actitudes que complican la convivencia del mismo modo que se retienen las ideas que hacen la fuerza a partir de la unión.

En este contexto se ha de evitar que los profesores adopten una actitud intervencionista, cosa que invalidaría el experimento. Bastará con que se dediquen a lo que hacen habitualmente — básicamente a la crítica y orientación topológica, tipológica y tectónica— sin traspasar las líneas marcadas por la racionalidad, la función y la técnica más que para arbitrar en situaciones de conflicto enrocado o para ordenar el relato del proceso tras cada iteración.

Para no interferir con el proceso, dicho relato se ceñirá a la enumeración objetiva de los acontecimientos. La defensa del territorio conquistado y la posterior cesión de una parte en aras del bien común. Las negociaciones y tratos formales. La tendencia o no de algunos proyectos a sincronizarse con los sus vecinos y, en definitiva, las iniciativas individuales y colectivas que han contribuido a articular la emergencia urbana hasta convertirla en un barrio reconocible y rentable tanto funcional como emocionalmente para los ocupantes.

Puesto que tras la ocupación los alumnos no abordarán la construcción física de sus proyectos ni acabarán edificando las sucesivas iteraciones de sus proyectos, las maquetas digital y física

del ámbito de actuación y de su contexto serán el instrumento que hará posible que éstos puedan ir incorporando y actualizando su producción a medida que la van produciendo. La gran maqueta física del entorno, —habitualmente a escala 1:200— permitirá insertar las propuestas individuales y colectivas con suficiente detalle y se convertirá en el soporte adecuado tanto para las discusiones dentro de los grupos, como para las del curso al completo. (Figs. 7 y 8)



Fig. 7 Negociación sobre la maqueta E 1:200

Además de la actualización permanente de las maquetas digital y física, cada nueva iteración culminará en la presentación de una foto fija de la evolución del proceso: una planta “Nolli” general del barrio en la que se dibujarán todas las plantas bajas de los proyectos en curso, el trazado provisional de las calles y plazas así como las secciones generales más relevantes del estado de la cuestión. (Fig. 9)

7. Emociones y educación

El hecho de haber ensayado el mismo ejercicio con alumnos de diferentes escuelas de arquitectura y en diferentes países, nos ha ayudado a distinguir entre unos comportamientos recurrentes —los candidatos a ser considerados “característicos de la especie”— y otros más propios de la educación recibida. Cada cultura reviste el proceso con matices y acentos particulares. Los alumnos canadienses, por ejemplo, dedican mucho tiempo a construir una narración coherente, eliminando en lo posible toda referencia a los conflictos, las arbitrariedades y las contradicciones inherentes al proceso. Aunque se hayan dejado la garganta en interminables discusiones están dispuestos a presentarnos una historia coral con tintes morales; una entretenida película con final feliz. Los españoles, en cambio, no se imponen un autocontrol tan estricto ni se avergüenzan tanto de mostrar sus emociones o de ventilar sus diferencias en público, lo que facilita en cierto modo la lectura del experimento. El que no suelen ser tan educados a la hora de defender activamente sus posiciones no significa,

sin embargo, que no sean tan o más capaces que los canadienses de gestionar los conflictos sin llegar al enfrentamiento personal o de evitar niveles de tensión inmanejables.

8. Conclusiones

Del proceso extraemos algunas enseñanzas relacionadas con la responsabilidad del arquitecto en la actualización permanente del entorno físico. Sirve, por un lado, para evidenciar el distanciamiento entre lo que se enseña en las universidades y lo que los implicados (clientes, promotores y mercado) esperan del arquitecto. Nos enseña, por otro, que la voluntad de sincronización característica de los procesos orgánicos, la búsqueda en otras palabras de aquello que unas líneas más arriba denominábamos “el bien común”, puede acabar prevaleciendo sobre la codicia y el individualismo inherentes a la propiedad del suelo.

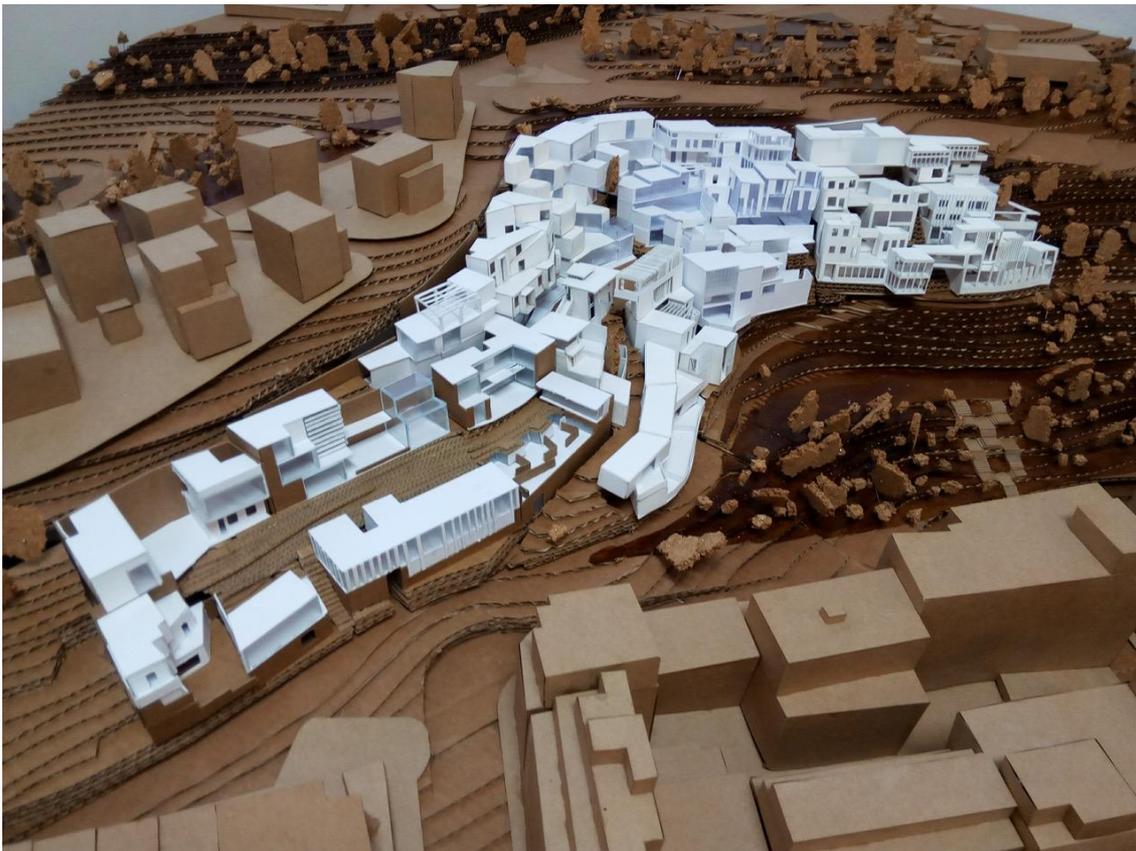


Fig. 8 Versión 3.0 de la maqueta E 1:200

El ejercicio introduce el conflicto de intereses, un *input* que los estudiantes de arquitectura no suelen tener presente durante el proceso del proyecto. Nos ofrece una clave para aprender a distinguir y a gestionar las emociones que experimenta el arquitecto al decidir la forma, y a entender mejor las emociones de los destinatarios de su obra. Nos adiestra en suma a proyectar con plena conciencia de la naturaleza de las fuerzas selectivas que se esconden tras dichas emociones.

También sirve para poner en cuestión la figura del arquitecto individualista y autónomo pues enfrenta a los estudiantes con su propia imagen reflejada en el espejo de sus compañeros. Les plantea hasta qué punto son importantes para el éxito de sus proyectos y para el de los procesos urbanos, la autoría individual, el altruismo, la empatía, la capacidad de negociación y la resiliencia.

9. Próximas ediciones

Como mejora a introducir en las próximas ediciones y para contrastar la validez de la faceta experimental del ejercicio, consideramos conveniente introducir un seguimiento externo del proceso por parte de observadores independientes (Antropólogos y Psicólogos, a ser posible iniciados en Psicología Evolutiva) que esperamos les permita alcanzar conclusiones generalizables a partir del comportamiento de los participantes.



Fig. 9 Plano "Nolli" del barrio a nivel de las plantas bajas, (los patios en verde)

10. Bibliografía

ALBARRACÍN GARRIDO, D. (2016) *Construyendo relaciones: Intervención psicosocial con personas sin hogar*. Madrid. Fundación RAIS (Red de Apoyo a la Integración Sociolaboral); Asociación Realidades; Obra Social Caja Madrid.

ALSAYYAD, N. (2006) "Foreword" en Asquith, L; Vellinga, M. E.D. *Vernacular Architecture in the Twenty-First Century*. Londres/Nueva York. Taylor & Francis.

ASQUITH, L; VELLINGA, M. E.D. (2006) *Vernacular Architecture in the Twenty-First Century*. Londres/Nueva York. Taylor & Francis.

CINCO DÍAS https://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/06/01/fortunas/1496313571_115079.html [Consulta: 14 de septiembre de 2017]

DARWIN, Ch. (1859) *The Origin of Species by means of Natural Selection*. Londres. John Murray.

FREDIANI SARFATI, A. (2016) *Códigos Desplazables, hacia una estética evolutiva de la arquitectura*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, <http://www.tesisenred.net/handle/10803/384330>.

LE CORBUSIER citado sin mencionar la fuente por ST. JOHN WILSON, C. (2007) *The Other Tradition of Modern Architecture. The Uncompleted Project*. Londres. Black Dog Publishing.

SAMPEDRO PLEITE, J. (2002) *Deconstruyendo a Darwin. Los enigmas de la evolución a la luz de la nueva genética*. Barcelona. Crítica (Drakontos).

SEMPER, G. (2014) *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Ästhetik: ein Handbuch für Techniker, Künstler und Kunstfreunde*. Nabu Press.

Aula abierta

Open class

Ulargui Agurruza, Jesús^a; De Miguel García, Sergio^b

^aProfesor Titular. Departamento Proyectos Arquitectónicos. ETSAM. UPM. jesus.ulargui@upm.es

^bProfesor Asociado. Departamento Proyectos Arquitectónicos. ETSAM. UPM. sergio.demiguel@upm.es

Abstract

Within what is understood as experiential learning, emphasizing the importance of action, experimentation and experiential experiences in the learning process, we want to focus on improving efficiency in the processes of acquisition of results, incorporating methodologies which are activated by transforming the classroom space as a meeting place, diversified and complex, while implementing the connection and openness to extracurricular realities. Experiential learning, from its multidisciplinary nature, promotes in students the development of creativity, the ability to solve problems, as well as collaborative work. Creating a more open, relaxed and egalitarian learning environment enhances student confidence in their own abilities. Essential condition for the appearance of the tool of the purest creativity, intuition, indispensable for the teaching of Architectural Design in the first years of learning.

Keywords: Adaptive Learning, Experiential learning, Informal learning, Transversal competences.

Resumen

Dentro de lo entendido como aprendizaje experiencial, en el que se enfatiza la importancia de la acción, la experimentación y la vivencia de experiencias en el proceso del aprendizaje, se quiere incidir en mejorar la eficiencia en los procesos de adquisición de los resultados, incorporando metodologías orgánicas que se activen mediante la transformación del espacio del aula como un lugar de encuentro, diversificado y complejo, implementando a su vez la conexión y apertura a realidades extracurriculares. El aprendizaje experiencial, desde su carácter multidisciplinar, promueve en los estudiantes el desarrollo de la creatividad, la capacidad para resolver problemas, así como el trabajo colaborativo. La creación de un entorno de aprendizaje mas abierto, relajado e igualitario, potencia la confianza del estudiante en sus propias habilidades. Condición fundamental para que aparezca la herramienta de la creatividad más pura, la intuición, indispensable para la enseñanza de Proyectos en los primeros años de la carrera.

Palabras clave: Aprendizaje Adaptativo, Aprendizaje Experiencial, Aprendizaje informal, Competencias transversales.

Bloque temático: Metodologías activas



Introducción

“Lo hice mejor porque no lo conocía, e iba cargado de dudas y de asombro”

Eduardo Chillida. Escritos. 2005

1. El aula es el gran trabajo

Todo empieza en el aula. No hay excusas. El profesor tiene el poder de crear sin apenas control cualquier tipo de entorno docente desde el momento que entra por la puerta. De nada sirven las quejas sobre los horarios, el conocimiento de los alumnos, la calidad de las instalaciones, la simultaneidad de usos, la presión de las unidades docentes, de los catedráticos, de los departamentos... Todo, todo está en su mano. Es el momento de decidir qué tipo de profesor quiere ser y qué reglas se establecerán durante el aprendizaje. No quisiéramos entrar a valorar ahora cuáles son buenas y cuáles malas, pero si criticar aquellas que “no son”. Es decir, las que dejan al azar o a la costumbre, o a los demás, la decisión de cómo deben ser las cosas. El profesor debe organizar el aula de acuerdo a unas estrategias pedagógicas que sean congruentes con quién es, qué es lo que enseña y cómo lo enseña. Hay que empoderar nuevamente a los profesores. Es absolutamente necesario reivindicar el espacio de aprendizaje como un pequeño ecosistema y favorecer la diversidad de opciones. Hay que observar más a la naturaleza.

Esperamos que, por encima de todo, haya conciencia, mucha conciencia sobre nuestra responsabilidad. Somos arquitectos, somos profesores y enseñamos a proyectar. Por tanto, empezamos por el principio: hay que construir intencionadamente el aula.

2. Crear un espacio coherente

Hablamos de ecosistemas. Cuando se nos pide el programa del nuevo curso tendemos a narrar de forma muy detallada los objetivos físicos, los proyectos, que desarrollarán los alumnos. Todos los cuatrimestres nos reunimos los profesores en un gran acto para mostrar lo concienzudo, complejo y novedoso que será el trabajo que van a llevar a cabo nuestros estudiantes. No decimos que eso no sea importante pero ¿no se debería explicar también cómo se trabaja, qué se persigue y para qué se hace? Imaginemos la presentación de un buen proyecto en el que sólo se atiende a la función y no se nombren cuestiones sobre el lugar, el carácter, la armonía o la construcción. Que no se nos olvide que debe haber coherencia entre lo que somos y lo que enseñamos, y hacemos proyectos porque queremos aprender a hacer proyectos. El resultado es tan sólo una consecuencia del camino, que es lo verdaderamente importante. Y si hablamos de coherencia entre el profesor que proyecta y que enseña a proyectar, ¿no deberían parecerse los dos espacios de trabajo? Si se trata de un arquitecto intimista, silencioso, con un estudio pequeño y que atiende al detalle o se trata de un profesional que trabaja con grandes equipos y creando procesos ¿no deberían sus aulas ser diferentes y recoger en cada caso la esencia de cada forma de organizar el trabajo? Defendemos por lo tanto la diversidad de opciones y la autenticidad de las mismas, sin trampas. Hay que reivindicar la coherencia entre el aula y el profesor. La experiencia que queremos mostrar y que es solo eso, la nuestra, puede servir de inspiración para la aparición de otras, pero en ningún caso pensamos que deba ser miméticamente repetible. La posible aportación está en recordarnos a todos que la docencia de proyectos debe imbricarse con la personalidad de los agentes más que promover un método que sea exportable.

3. Creer en el alumno

Nadie que piense lo contrario debería dedicarse a la docencia. El acto de enseñar, de formar, es de una enorme responsabilidad, pero también es sin duda un honor. Los profesores asistimos a la metamorfosis que se produce en el alumno gracias al buen aprendizaje. Nos equivocarnos al pensar que somos nosotros los causantes de ese importante cambio. Solo actuamos como testigos. La creencia de que el alumno es un ignorante y que nosotros, los profesores, vamos a aportarles nuestro conocimiento ha producido un reparto de papeles en el aula que ha dificultado, incluso mermado, la evolución de la enseñanza. Si el conocimiento es el fin y es dominado exclusivamente por el profesor, el alumno se coloca automáticamente en una posición de inferioridad moral. Debemos recordar todos los días que la universidad nos aporta más una experiencia que un título. Si nuestra docencia está dirigida al descubrimiento de capacidades creativas acompañadas por el aprendizaje de un conjunto de hermosas herramientas específicas de la disciplina de la arquitectura, la común jerarquía en el aula, antigua y equivocada, se hace todavía más inexplicable. En nuestra aula solemos comenzar el curso pactando un primer punto de acuerdo: ellos son ya arquitectos. Y lo son por el simple hecho de diseñarlo y estar dispuestos a descubrirlo. Ello permite una modificación de los roles de actuación: todos somos iguales, profesores y alumnos. Lo único que nos separa es el tiempo de contacto con la disciplina, pero estamos unidos por la igualdad ante el hecho creativo. Ambas partes sentimos por igual el vacío del papel en blanco en busca de una idea o la alegría ante el hallazgo. En eso estamos hermanados. Partimos del mismo lugar en cada proyecto pese a que la adquisición de trucos a lo largo de los años nos permita pensar que los profesores contamos con una cierta ventaja.

4. Estar en los inicios

Al igual que en la vida, en la Arquitectura se pueden establecer saltos de conceptos en los que el significado y la importancia de los mismos permanece. Por ello nos interesa la enseñanza en los primeros cursos del mismo modo que nos atraen los inicios en la Arquitectura. La enseñanza de los primeros años tiene que estar dirigida a mostrar al alumno sus capacidades y conectarle con su creatividad más pura y directa. La arquitectura surge de la capacidad de observación del mundo y su representación y esa habilidad se presenta íntegra, sin influencias ni prejuicios, en los estudiantes que comienzan en la Escuela. Si la enseñanza de proyectos es un honor, hacerlo en los primeros años conlleva una responsabilidad. Al igual que en la infancia, la formación de los primeros cuatrimestres contiene la base original de lo que el estudiante puede llegar a ser y, lo más importante, contiene la semilla de su principal herramienta para evolucionar: la pasión por la arquitectura. Las lenguas inglesa y francesa nombran a la cimentación como "foundation" recordándonos que de ese acto depende el resto del proceso de construcción. Como decíamos, es necesaria una nueva reestructuración de los objetivos de la enseñanza. El conocimiento se tiene que convertir en la herramienta y el aprendizaje en la experiencia y no al contrario. En vez de esforzarnos en buscar a los alumnos con mejor expediente para que se matriculen en nuestra universidad, se debería hacer un estudio en profundidad sobre los resultados del aprendizaje de éstos cuando salen ¿Qué queda de su potente perplejidad, de su capacidad de asombro y sorpresa? Han recibido conocimientos, lo cual es importante para una profesión llena de responsabilidad pero, ¿están preparados para un futuro lleno de cambios que les obligará a una constante reinención de sus procesos de trabajo? El profesor de proyectos tiene cada vez una mayor carga de

responsabilidad. Ya no sólo debe enseñar a “hacer arquitectura” sino que mediante ello tiene además que iniciar al alumno como un ser creativo completo, capaz de adaptarse a cualquier problema, necesidad o escenario todavía no escrito, todavía no estudiado.

5. Todo es posible

Entramos con ello en el importante campo de la crítica. Las anteriores generaciones hemos sido formadas para obtener siempre una respuesta coherente y racional a la pregunta planteada. Y ello nos ha permitido convertirnos en grandes productores de proyectos, de ideas, de conceptos. Eso somos, productores. Pensamos sin embargo que el futuro del mundo se creará desde la paradoja. Nadie de hecho sabe en la actualidad cómo será el mundo en los próximos años. Se hace necesaria la formación desde la plasticidad del pensamiento más que desde la rigidez de los conceptos. Del “esto sí y esto no” se debe pasar a “porqué sí y porqué no” e, incluso más, “porqué el si puede ser no y viceversa”. Nuestra formación en proyectos está todavía fuertemente influenciada por los métodos de aprendizaje de la escuela de beaux arts francesa, por la enseñanza mediante modelos. El aprendizaje de casos y su reproducción mimética para la adquisición de ideas y su reutilización para los procesos de pensamiento crítico. Eso es del pasado. Si se continúa haciendo tanto énfasis en el desarrollo de técnicas y estrategias centradas únicamente en lo racional, y con triste asiduidad se sanciona la aplicación activa de la intuición, el valor de las sorpresas eficaces, se estará destruyendo nuestra más valiosa arma creativa y propositiva. Se lo decimos al alumno todos los días: todo es posible. Cualquier planteamiento, inicio, concepto y forma tienen cabida en el aula. No hay un trabajo de crítica sobre ello, sino de compromiso. El alumno debe encontrar en ese camino hallado sus propias reglas, los límites de espacio que libremente ha creado. Debe reflexionar sobre el campo ético abierto y experimentar en la toma de decisiones él sólo, sin recurrir a “lo que otros dicen”. Y este viaje al origen de las decisiones, sin influencias, hay que trabajarlo desde el inicio de la carrera. Lo que es un problema para el método tradicional, la falta de conocimiento, se convierte en una virtud en nuestra aula. Es necesario transmitir que la intuición además de poder aprenderse, también, se puede y se debe entrenar. Que tal misión requiere perder el visceral miedo a equivocarse y tener una decidida actitud de conexión con aquellos procesos intelectuales en los que nada está decidido, actuar con la expectativa de que todo puede ser. Hay que ensalzar los caminos fortuitos de resolución en los que lo conmovedor se impone a lo razonable, y lo inesperado vence a lo previsible. El alumno de primer año tiene el tesoro del desconocimiento, lo que le permite trabajar con la libertad de su ser más creativo desde el inicio, algo que puede que lamentablemente desaparezca en el transcurso de la carrera.

6. Pensamiento y acción.

La idea, esa entelequia que tanto daño hace al estudiante: “tengo una idea”, “está es mi idea”, “lo que me comentas no es mi idea” y, lo que es peor, “estoy perdiendo mi idea”. Estas “ideas” difusas vienen definidas en unos pequeños dibujos que son apenas entendibles y que sirven de refugio al alumno para su bloqueo e incapacidad de evolución. Cuando encontramos a un estudiante en esa situación, se le obliga a que lo plasme en un dibujo concreto o en una maqueta. Si no es capaz de llevarlo a cabo significa que el pensamiento le ha jugado una mala pasada. Pensamos de hecho que se trata de una palabra sobreutilizada, pervertida. Hay que dividir lo que es simplemente inspiración de lo que corresponde al mundo más profundo, el de

las ideas. Un recurso muy inocente es querer dar más valor a lo encontrado como herramienta de autoafirmación, y eso es algo que hacemos todos constantemente en la vida. Si crees que realmente has encontrado algo, haz una prueba con ello. En el aula recordamos constantemente que todo lo que se piensa, se construye y viceversa. El campo de las ideas, si es posible que aparezca en la arquitectura, está relacionado con el del equilibrio, no con la inspiración. Una de las características más importantes de nuestro grupo es la promoción del trabajo activo en el aula. Se trata de entenderlo como un inmenso estudio de arquitectura, una comunidad de trabajo con un enorme potencial creativo. No hay tiempo para las charlas teóricas, ni para las sesiones críticas muy largas. Así como en cursos superiores pueden resultar inspiradoras, este tipo de actividades rompen el ritmo del aula, algo determinante para un curso de inicio. Acaban siendo refugio tanto para el profesor, que se siente cómodo en su bien formado conocimiento y sentido crítico, como para el alumno, que pasa a su condición pasiva de mero receptor de información. El impulso del aula como entorno, la energía de trabajo de todo el grupo, es uno de los elementos más sensibles y difíciles de mantener. Requiere de la coherencia del profesor, tanto por su asistencia como por su entrega; la fidelidad del alumno gracias a su ambición y compromiso y la creación de un marco de trabajo rítmico, variado y adaptativo. Por propia congruencia, definimos nuestros programas como orgánicos, es decir, el curso se construye siempre de acuerdo a lo que va ocurriendo en el aula. Al igual que valoramos la acción para que se puedan desarrollar los proyectos de nuestros alumnos, la planificación del curso comienza mediante unos objetivos muy abiertos que van evolucionando de acuerdo a lo que surge del proceso de trabajo. Proyecto y curso van incorporando dinámicamente nuevos hallazgos hasta que, con el final del proceso, todo se recompone y cobra sentido. Y en esa ida y vuelta aparecen los proyectos.

7. Construcción

No deberían existir diferencias entre la enseñanza de los aspectos aparentemente más creativos y los más técnicos. Todo, en realidad, debería ser lo mismo. Construir es mirar de cerca al proyecto, pero en todo caso desde una misma mirada no ajena. En los primeros cursos la construcción debe introducirse desde la experiencia. Al igual que los niños pintan y moldean con las manos, los estudiantes deben cortar, plegar, ensamblar, encofrar y soldar. El interés por los materiales nace de la búsqueda y de la necesidad. No se pueden memorizar los materiales como si se tratase de una lección. Además de constituir una herramienta de exploración espacial, el trabajo a través de las maquetas permite un primer contacto cercano e intencionado con la experiencia de construir. No trabajamos, sin embargo, la condición material última de sus propuestas, que queda exclusivamente ceñida a la construcción de la maqueta. Nuestros alumnos empiezan el curso comprando los materiales en las papelerías técnicas (papel, cartón, madera de balsa) y acaban en almacenes y tiendas de bricolaje o en los lugares más inesperados (chapas de acero y aluminio, maderas de todo tipo, plásticos, vidrios, yesos, cementos). Establecemos siempre límites en el número de materiales y en las técnicas de ensamblaje, evitando en general el uso de pegamentos, que tanto daño han hecho a la experiencia constructiva. Les animamos a reflexionar sobre la adecuación de la idea al material y en las posibilidades de éste para ser cortado, ensamblado, moldeado o tallado, hasta entender los límites de sus características. Eso es la técnica. Para construir una buena maqueta se les explica que deben elegir bien el material, hacerse expertos recabando información, realizar prototipos, fracasar, dominar la técnica y construir al final el objeto perfeccionado ¿Existe mejor metáfora de lo que en un futuro será una obra?

8. Trabajar con las manos

Cualquier estrategia pedagógica obliga a alguna renuncia. Pese a que conocemos sus programas y los utilizamos continuamente en nuestro trabajo, hemos decidido que los ordenadores no pueden ser utilizados ni en el aula ni para el desarrollo de los ejercicios. Las únicas herramientas de dibujo son el portaminas, el papel copia y el escalímetro. Solo se puede dibujar a mano alzada, sin reglas. No se trata de una cuestión artística, ni estilística, sino de pensamiento. Se ha perdido en los últimos años la capacidad de pensar con el lápiz en la mano y, lo más importante, la capacidad de dibujar en planta, alzado y sección controlando la escala del dibujo. Pensamos que esa enseñanza se debe recuperar en los primeros años, ya que se trata del lenguaje más profundo y exclusivo del arquitecto. Con los ordenadores se trabajan los proyectos dentro de archivos dibujados a escala 1/1 sin saber si son grandes o pequeños. Y ese es uno de los grandes problemas de la arquitectura: el control de la cantidad. Por ello, durante el desarrollo del ejercicio se plantean estrategias para que descubran las dimensiones de lo que se les pide y de lo que ellos están proponiendo, cambiando continuamente la escala de representación y estableciendo comparaciones con las medidas del hombre. Hay una segunda consecuencia de este método de trabajo, que es su repercusión en la organización del aula. Dada la reducción del número de horas de docencia con los nuevos programas de grado, el alumno trae de forma habitual sus proyectos encriptados en su ordenador y los muestra de forma muy seleccionada en unas sesiones críticas en las que sólo puede escuchar. En nuestra aula los alumnos siempre tienen disponible todo el proceso de trabajo, lo que hace más fácil su corrección. Durante las horas de clase puede también trabajar, están activos, están dibujando, están pensando. El profesor pasa por las mesas como si se tratase de un espacio de trabajo, supervisando, anotando y dibujando junto a él los conflictos y optimizaciones que surgen del desarrollo de su proyecto.

9. Precisión

No hay mayor responsabilidad que la que da la libertad. Una enseñanza abierta a la iniciativa del alumno es todo lo contrario a la falta de compromiso. Al estudiante se le da el poder de decidir lo que quiere hacer y cómo lo quiere hacer, pero también se le entrega la responsabilidad de llevarlo a cabo. Y para ello debe trabajar en el establecimiento de los límites y las reglas que los amparan. Ese trabajo comprometido, ético, con sus propias decisiones, constituye la mayor aportación del primer curso de proyectos. Ética entendida desde la responsabilidad ante lo buscado y el compromiso de llevarlo hasta sus últimas consecuencias con determinación. No hay mejor lección de moral para el futuro. Y si hemos dicho anteriormente que en nuestra aula todo lo que se piensa se dibuja, este trabajo se lleva a cabo con la máxima exactitud posible. Por ello los planos y las maquetas se desarrollan atendiendo con precisión a la medida, al ajuste de las proporciones y al equilibrio entre las partes, alcanzando el máximo nivel que el conocimiento del alumno haga posible. Y para ello es realmente importante la figura del profesor que actúa como modelo referencial y como consejero. En esa fase de trabajo, el estudiante debe entender lo que está llevando a cabo para encontrar las reglas que le permitan su evolución. En un diálogo directo, lo más personal posible, profesor y alumno deben negociar juntos ese tablero de juego que irá evolucionando a lo largo del ejercicio. Este concepto de precisión está ligado al de intensidad. La buena arquitectura surge de la inspiración de un inicio y de la capacidad para llevar lo encontrado a su situación límite, la más pura, la más ajustada. El campo de juego abierto por cada ejercicio debe permitir entrenar al estudiante a esa toma de decisiones que convierta una intuición en un

desarrollo concreto, único. Si comenzamos con el “todo es posible”, el trabajo finaliza al igual que los árboles, desde las hojas a las raíces, encontrando la única respuesta a la pregunta libremente planteada. Y esa es la verdadera precisión.

10. Alegría

Esta es quizás una de las cuestiones más importantes ¿Trabajamos para vivir o vivimos trabajando? Y no se concluya que la segunda opción significa que sólo pensamos en el trabajo. Bien al contrario, hay que convertir el trabajo en vida y no la vida en trabajo. Es el único camino para disfrutar siempre. Se podría decir que, pese a que no siempre lo que nos espera es grato, rara vez nos cuesta ir a dar clase a la Universidad. ¿No debería ser lo mismo para el alumno? En este mundo acelerado, lleno de objetivos, programas, entregas y exámenes, ¿no deberíamos recuperar la alegría de aprender? Como decíamos al principio, el profesor debe construir el aula y eso incluye las estrategias para que el espacio y su tiempo conviertan a la clase en una experiencia. Damos docencia en las dos últimas horas del turno de tarde y rara vez falta algún alumno. Al principio de curso se les dice que el aula es su casa, y que pueden poner música, entrar y salir, hablar, ser visitados por amigos, comer o beber... mientras están trabajando. La única limitación es que no se pueden aislar de la actividad del grupo. Ello plantea una pequeña incomodidad para los profesores que es gratamente compensada por la actitud de relaxo y disfrute con la que los alumnos encaran su trabajo.

11. Acompañamiento

Este es el único papel que debe tener el profesor en el futuro. Somos testigos de la evolución de nuestros alumnos y nos debemos quedar a un lado, atentos y dispuestos, para los momentos de duda y confusión. El profesorado de nuestra aula discurre por las mesas haciendo comentarios sobre el trabajo de los alumnos. Hay tantas voces que pasan y comentan que se pueden llegar a recibir cuatro o cinco comentarios a la semana. Y ello lleva inevitablemente a tal variedad de opiniones que en algunos de los casos son contrapuestas. Pensamos que las grandes sesiones críticas resultan intimidatorias para el alumno y muchas veces cohíben su propia capacidad crítica. En nuestro caso, esa “sobrecrítica” debe ser ponderada por el estudiante, y lo obliga a establecer, inevitablemente, su propia decisión. Del modelo habitual de pocas y grandes críticas, con el pensamiento del estudiante cautivo por su necesidad de culminar con éxito el ejercicio, se pasa a la crítica abierta, diversa, compleja, donde se abre un campo dialéctico en el que el alumno tiene cabida y se convierte en protagonista. La evaluación del trabajo del alumno es quizás el aspecto más delicado de nuestra actividad. Está tan comprobado el éxito del sistema que garantizamos el aprobado a todos los alumnos que asistan todos los días de clase con puntualidad y que hagan todas las entregas. Quien lo hace lo obtiene siempre sobradamente. Nunca hablamos de calificaciones a lo largo del curso. Lamentablemente se han convertido en una herramienta de poder para despertar el interés del alumno desde la amenaza. El curso termina con un comentario personalizado de lo que pensamos que ha aprendido y sobre sus puntos fuertes y débiles para el futuro. La calificación numérica, inevitable, se cuelga finalmente de la puerta y no se lee, y únicamente refleja, como si de una fotografía se tratase, la posición del conocimiento del alumno en ese instante. La experiencia demuestra que puede cambiar y mucho a lo largo de la carrera.

12. Comunidad

Nos gustaría acabar describiendo el entorno social de nuestra aula y que da nombre a la misma. La universidad debe abrirse a la sociedad si es que quiere evolucionar, y casi diríamos que subsistir. Si la arquitectura debe dar respuesta a los problemas de la sociedad ¿no debería ser visitadas por un colectivo más complejo y diverso? Consideramos el entorno creado como una obra construida en el tiempo en al que se le han ido incorporando lentamente nuevos agentes. Somos más un colectivo afín que un grupo de profesores. Hemos invitado a participar del aula a antiguos alumnos de los primeros cursos, a estudiantes a los que estamos tutelando los proyectos fin de carrera, a arquitectos recientemente titulados, a alumnos de Master de otras nacionalidades y a invitados esporádicos de otras áreas de conocimiento. Hay cursos donde el r atio ha alcanzado el de cuatro alumnos por profesor. No, no todos aportan lo mismo. Unos su experiencia, otros su ilusión, otros su frescura, otros su cercanía, otros su alegría, otros su crítica, otros incluso, su extrañeza. Somos tantos que la corrección, por muy sofisticada que sea, acaba siendo lo menos importante. Lo que realmente enseña es su actitud, su generosidad. Y en ese ambiente de interés, de amor a la arquitectura y a la vida, se acompaña al estudiante en el delicado camino de comenzar a proyectar.

El formato narrativo de este texto trata de explicar de forma sucinta, experiencial, lo aprendido en los últimos años. Hemos deliberadamente suprimido casi cualquier cita en un intento de establecer un discurso coherente entre cómo enseñamos y cómo describimos lo que hacemos. En ese mismo sentido, y pese a estar bien presentes, hemos preferido evitar cualquier referencia a teorías pedagógicas, autores y textos publicados.

Este proyecto de aprendizaje colaborativo se lleva a cabo desde hace tres años con alumnos de grado de Proyectos 1 y 2.

Proyecto de innovación educativa: ARCHITECT – Visitas de Obras

Educational Innovation Project: ARCHITECT – Construction Site Visits

Vega Sánchez, Sergio^a; Pinilla Melo, Javier^b; García Morales, Soledad^c

Investigadores pertenecientes al Grupo de Innovación Educativa en formación ARCHITECT.

^a Dr. Arquitecto, Profesor titular de la ETSAM Universidad Politécnica de Madrid. sergio.vega@upm.es;

^b Dr. Arquitecto, Profesor Asociado ETSAM Universidad Politécnica de Madrid. javier.pinilla@upm.es;

^c 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.

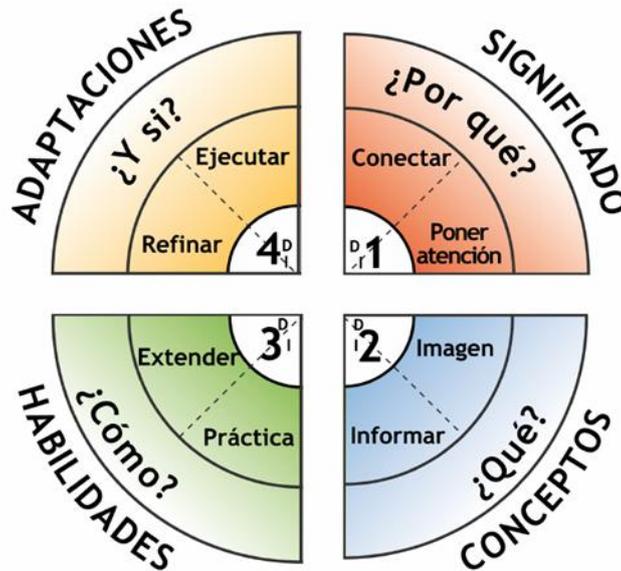


Fig. 1 Esquema propuesto por McCarthy en 4MAT. Fuente: <http://www.4mationweb.com//4mationweb/4mat.php>

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.

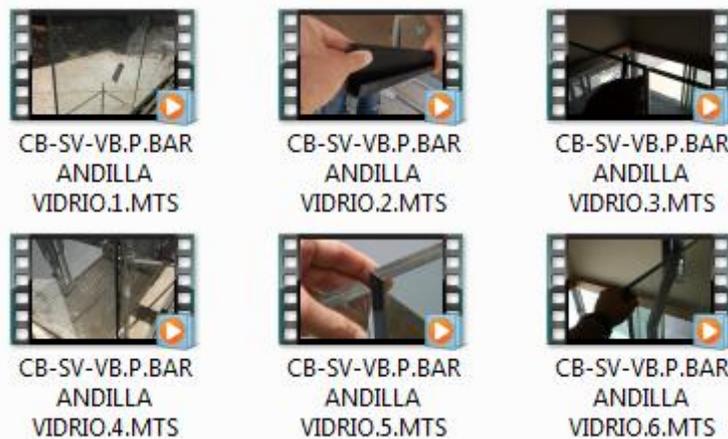


Fig. 6 Videos brutos descriptivos de problema de inmovilidad de barandilla de vidrio. Fuente: Elaboración propia (2017)

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)

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.