

EL MODELO. APRENDER A TRABAJAR EN EQUIPO CON UN AGENTE COLABORADOR EXTERNO REAL

Federico Soriano Peláez ^{1*}, Eva Gil Lopesino ², Eduardo Castillo Vinuesa ² y Pedro Urzaiz González ²

1: Dispositivos Aglutinadores de Proyecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: federico.soriano@upm.es web: <http://dpa-etsam.com/innovacion-educativa/dispositivos-aglutinadores-proyecto/>

2: Dispositivos Aglutinadores de Proyecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: {eva.gil, [pedro.urzaiz](mailto:pedro.urzaiz@upm.es)}@upm.es; castillovinuesa@gmail.com web: <http://dpa-etsam.com/innovacion-educativa/dispositivos-aglutinadores-proyecto/>

Resumen. *El proyecto de innovación educativa El Modelo. Aprender a trabajar en equipo con un agente colaborador externo real es una experiencia docente que propone la actualización del trabajo en equipo en la asignatura de proyectos arquitectónicos. La experiencia, desarrollada por el grupo consolidado de innovación educativa de la ETSAM, UPM, Dispositivos Aglutinadores de Proyecto, responde a una realidad profesional multiespecializada, colaborativa y compleja, alejada de los modelos individualistas tradicionales. El modelo es el instrumental básico con el que los arquitectos vamos a tener que trabajar en un futuro próximo para interlocutar con nuestros clientes, en muchas ocasiones, organismos públicos. Este proyecto de innovación educativa persigue incluir en el aula otros agentes (como el cliente), instrumental (como el modelo), formatos (como el prototipo) y modos de hacer (la negociación y el trabajo colaborativo) que no suelen tener cabida en la misma para acercar lo que será el ejercicio de la profesión a la, a veces, cerrada esfera de la academia.*

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Retos (ABR), Aprendizaje Colaborativo, Grado, Interdisciplinariedad/multidisciplinariedad, Objetos 3D

1. Introducción

Esta comunicación tiene por objeto describir la experiencia docente llevada a cabo con estudiantes de *Grado en Fundamentos de la Arquitectura*, en la enseñanza de *Proyectos Arquitectónicos*, dentro de un modelo de taller, en los cursos 4º y 5º, previos a la realización del *Trabajo Fin de Grado*, durante el curso 2017-2018, en el cuatrimestre de primavera, para 27 estudiantes de las asignaturas Proyectos 7 (10 alumnxs) y Proyectos 8 (17 alumnxs), dentro de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (Universidad Politécnica de Madrid).

Este proyecto de innovación educativa (PIE) titulado *El Modelo. Aprender a trabajar en equipo con un agente colaborador externo real* se enmarca dentro de las llamadas metodologías activas (MA), y más concretamente en la línea de trabajo de aprendizaje basado en retos o problemas (ABR o ABP), relacionado con el Método del Caso (MdC) o análisis o estudio de casos. Se centra en la investigación por parte del

estudiante de un caso real específico (problemática, aspiraciones, deseos) que le ayuda a adquirir la base para un aprendizaje y estudio inductivo (Boehrer, y Linsky, 1990). Con esta técnica se pretende que el estudiante comprenda, conozca en profundidad y analice todo el contexto completo en torno al caso y las variables que en él intervienen.

El MdC está basado en la participación activa, colaborativa, basada en el diálogo democrático de los estudiantes, que junto con sus disensos también, configura la dinámica de las clases, usando como apoyo una situación real. Los estudiantes junto a los profesores construyen básicamente gran parte del contenido real de las sesiones de aprendizaje con lo que el compromiso de generosidad por parte del alumnado debe ser elevado, para estar dispuesto a compartir su trabajo con el resto de agentes presentes en el aula.

El MdC está definido principalmente por tres dimensiones (Asopa, y Beve, 2001):

- La importancia de que los estudiantes asuman un papel activo en el estudio del caso
- La disposición de los estudiantes a colaborar y cooperar entre sí
- El diálogo y la negociación se convierten en las bases imprescindibles para alcanzar consensos y toma de decisiones conjuntas

Estas características son las que nos hacen decantarnos por esta metodología activa para desarrollar el proyecto de innovación educativa.

2. Desarrollo de la ponencia

Esta investigación sobre El Modelo pretende brindar una oportunidad pedagógica a los integrantes que configuran el aula (estudiantes, docentes, clientes, expertos, no expertos, otros agentes externos, etc.), una experiencia de innovación educativa que se configura a través de cuatro ejes, articulados a lo largo del curso en base a la Metodología activa del Caso (MdC):

- El **cliente**: un agente colaborador externo real clave en la arquitectura con el que los estudiantes no saben tratar porque no entrenan y aprenden durante su formación universitaria. Una toma de contacto con el entramado empresarial y el mundo profesional existente para mejorar la eficiencia en los resultados de aprendizaje de los estudiantes, incorporando acciones que favorezcan la interdisciplinariedad y la coordinación curricular de tipo horizontal y vertical.
- El **modelo**: el instrumental básico en la investigación en torno a nuevas formas y formatos de pensar y comunicar la arquitectura.
- El **prototipo** o **mock-up**: un trabajo con objetos reales, cercanos a la escala 1:1 que acompañan todo el proceso de proyecto y que constituyen un vínculo con la capa virtual y digital del mismo.
- Lo **colectivo** y la **negociación**: desaparición de la individualidad, que acerca más el trabajo académico desarrollado por los estudiantes durante el curso a lo que se encontrarán en su futuro mundo profesional, más cerca de un espacio profesional colectivo inscrito en una red que al supuesto despacho profesional unipersonal.

El **cliente**. El curso se plantea en colaboración con una empresa real como agente colaborador externo que nos propone retos, deseos, aspiraciones, preguntas, problemáticas, necesidades, futuros proyectos y situaciones reales al grupo de estudiantes; y que participa de la docencia presentándose ante ellos, exponiendo sus

problemáticas, ofreciendo sus instalaciones, sus metodologías, sus estrategias y a su personal como campo de estudio, asistiendo a las presentaciones de los avances de resultados de los estudiantes, examinando el proceso que desarrollan durante el curso y evaluando los productos resultantes en cada fase del proyecto, incorporando a la calificación final en un porcentaje de la nota sus observaciones frente al trabajo desarrollado. Durante este cuatrimestre (primavera del curso 2017-2018) se ha contado con una universidad privada extranjera como cliente, con sede en Taichung, Taiwan, la *Feng Chia University*, considerada como una de las cincuenta mejores universidades asiáticas a través de su director D. Eddie Kao y del arquitecto español D. Carlos Chacón (Feng, 2018). La Universidad necesitaba reorganizar su Campus principal y solicita al curso la rehabilitación de unas antiguas oficinas, la redefinición del límite del Campus en contacto con la ciudad, la incorporación de la motocicleta al Campus como vehículo principal junto con los cambios estructurales que ello conlleva mismo y la incorporación de nuevos programas funcionales al Campus.

El cliente, representado por el director de la Escuela de Arquitectura D. Eddie Kao, acudió a la clase como un agente más en cuatro ocasiones durante el cuatrimestre a través de videoconferencias (Fig.1), para primero presentarse y exponer sus demandas y deseos, y después para revisar y seguir el proceso del trabajo de los estudiantes, una vez al mes. Al final del curso, los estudiantes presentaron los resultados de su trabajo al cliente y a unos invitados de otros departamentos (Catedrático del Departamento de Construcción, D. Juan Monjo Carrió) y entidades (*Naotech Solutions*, Head of Research and Development, D. Adolfo Nadal Serrano).



Figura 1. Videoconferencia de presentación del cliente Feng Chia University (D. Eddie Kao). Fotografía: Eduardo Castillo.

El **modelo**. Una de las principales líneas de investigación que se desarrollan en la pedagogía implementada es la investigación sobre el concepto de *modelo*, con una definición muy amplia que recoge documentos digitales, virtuales y objetos físicos. Se trata de una línea de investigación en curso llevada a cabo por el grupo de investigación *ProLab* de la Universidad Politécnica de Madrid, por el profesorado que implementa este proyecto en sus aulas en torno a los formatos de producción y comunicación de arquitectura, en el momento en el que la tecnología BIM está haciéndose cada vez más indispensable en el trabajo diario de los despachos profesionales y en pocos años será requisito indispensable para trabajar con cualquier organismo público en Europa. Esta investigación pretende explorar qué aspectos

fundamentales de nuestra disciplina se verán modificados por esta nueva condición (Fig.2).

La definición de modelo, amplia y mutable, se explora en lecturas que se ponen a disposición de los agentes que configuran el aula (estudiantes, docentes, clientes, expertos, asesores, etc..) en una multiplicidad de plataformas y medios de difusión (web, RRSS, perfil de *issuu*, etc.). Cada semana del cuatrimestre se entregó en clase un texto sobre una temática de interés en relación al momento del curso propuesto, como fragmentos de libros de referencia, conferencias, etc. que configuran un compendio de textos a modo de *cadavre exquis*. Esta serie de lecturas paralelas al proceso de trabajo que lo informan y a la vez funcionan como interferencia para a veces modificar y redefinir conceptos y modos de trabajo perseguían la aplicación por parte del estudiante de un conocimiento multidisciplinar y transversal o *Life Long Learning* (Educación, 2018). Todas las lecturas se pueden consultar en este enlace a la cuenta de ISSUU de la unidad (<https://issuu.com/uddfedericosoriano>).

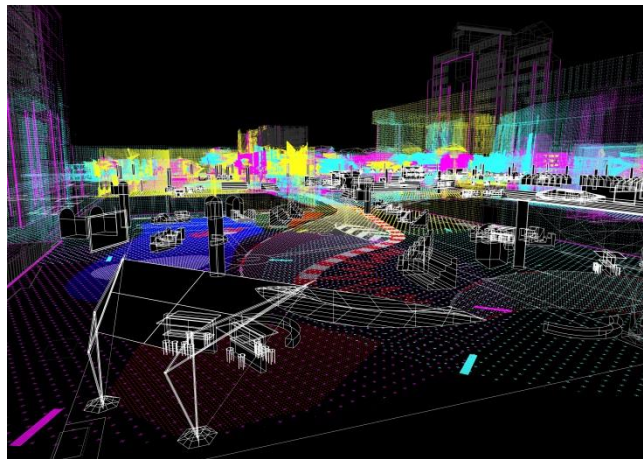


Figura 2. Modelo desarrollado por los estudiantes Diego de Andrés y Teresa Martínez Pagés.

El **prototipo** o **mock-up**: El estudiante desarrolló durante el curso una serie de prototipos cercanos a la escala 1:1 que no son considerados sólo maquetas para pasar a limpio el resultado de un proceso, ni siquiera son mero material de trabajo durante el mismo; son de nuevo instrumental básico que está a caballo entre el mundo del modelo y las ideas y la realidad construida. Como afirma *Bruther*, los prototipos son piezas que intervienen en un momento crucial del trabajo de un arquitecto, marcando el paso de la fase de diseño a la de la construcción (Bru, y Theriot, 2018). Es considerado un objeto híbrido que sugiere y se refiere a la edificación pero formalmente independiente de ésta, funcionando como una herramienta de verificación casi sacada de un laboratorio, o casi como una herramienta de orientación dentro del proceso proyectual. El prototipo incita al estudiante a salir del pensamiento conceptual del proyecto, para volver a él de nuevo con cierta perspectiva y nuevas estrategias a implementar en el mismo. El prototipo o *mock-up* se mueve en la conjunción de dos contextos: el ideal del proyecto diseñado y el concreto del prototipo ya en su entorno (Fig.3).

En el tercer bloque del curso, todos los estudiantes cursaron un taller intensivo de prototipado con la empresa *Naotech Solutions* (*Prototyping with Naotech*) y realizaron la impresión de prototipos a escala cercana al 1:1 (real).



Figura 3. Prototipo desarrollado por los estudiantes Juan Antonio Barón Barragán y Ignacio Fuentes-Cantillana Monereo.

Lo **colectivo** y la **negociación**: La negociación dentro de este proyecto de innovación tuvo un papel muy importante continuado a lo largo del cuatrimestre. El estudiante inició el proceso durante el primer bloque del curso, desarrollando un anteproyecto individual con el que se iría a sentar a la mesa de negociación con otros compañeros. Durante el cuatrimestre, se volvió a negociar en un momento intermedio, teniendo que renunciar a la integridad exclusiva de las ideas generadas en el proyecto individual así como de sus formas y estilos. Ese momento de negociación determinó el arranque del segundo bloque del curso, con la semana de *Speed Dating* (Fig.4), donde se formaron los grupos de tres estudiantes, agrupados mediante temáticas, coincidencias o complementariedad de lugares y oposición de materialidades. Tras esta jornada, el equipo trabajó en la elaboración de un contrato que regiría su colaboración durante el curso. Los equipos de tres miembros se han configurado con dos estudiantes de Madrid y un estudiante de Taichung. Después de esta primera negociación, se desarrolló un único proyecto por cada equipo que debía contener al menos un 25% de cada uno de los originales. Esta negociación conformó el proyecto final sobre el que se trabajó exclusivamente hasta final del curso.

Además de la negociación entre los miembros de cada equipo, tras la visita o videoconferencia del cliente se volvió a negociar para ver cuáles de sus observaciones se incorporaban al proyecto colaborativo, amplificando y extendiendo la negociación a varios momentos del curso.



Figura 4. Contrato y jornada de *Speed Dating*. Fotografía: Eva Gil.

3. Conclusiones

El resultado del curso implementado en el cuatrimestre de primavera del curso 2017-2018 a través de la valoración de los docentes ha sido positiva, con matices que se pueden mejorar en sucesivos cursos, incorporando las apreciaciones de los estudiantes así como de los demás agentes intervinientes (*Feng Chia University* como cliente o *Naotech Solutions* como vínculo con la empresa privada). Las competencias que se fijaban como objetivos en el proyecto de innovación que creemos que claramente se han alcanzado son:

- Capacidad de relacionarse con un agente clave en su futuro trabajo: el cliente o promotor
- Capacidad de desenvolverse hábilmente en procesos de co-producción y co-creación, es decir, de trabajar en equipo
- Capacidad para demostrar una actitud proactiva en el desarrollo de su currículo académico
- Capacidad para contactar y establecer redes con expertos y organizaciones reales (*networking*)
- Capacidad para presentar y comunicar su trabajo en público
- Capacidad de expresión oral de sus ideas
- Capacidades creativas y de adquisición de nuevos procesos de producción de resultados

Las relaciones establecidas con el cliente han derivado en una colaboración de carácter permanente a través de la firma de un proyecto semilla de investigación internacional en Asia firmado por las dos universidades, la Feng Chia University y la Universidad Politécnica de Madrid, con la aportación de 10.000€ por parte de universidad asiática para fortalecer las relaciones entre ambas universidades a través de proyectos de I+D+i (en la actualidad está en la segunda de implantación) además de continuar en el cuatrimestre de otoño del curso 2018-2019 con las colaboraciones entre grupos de Grado.

Otras relaciones iniciadas durante el proyecto de innovación educativa con la red de tejido empresarial relacionado con la fabricación 3D, ha dado como resultado la firma de un convenio marco entre la empresa *Naotech Solutions* y la Universidad Politécnica de Madrid (pendiente de firma) para explorar e investigar a través de la colaboración mutua los límites de la tecnología que utiliza la empresa.

El proyecto de innovación educativa *El Modelo* formará parte de las treinta comunicaciones seleccionadas en el Congreso Internacional JIDA'18 (Jornadas para la Innovación Docente en Arquitectura) que se celebrará en Zaragoza el 22 y el 23 de noviembre de 2018 cuyas actas están indexadas en la base de datos internacional *Conference Proceedings Citation Index (Web of Science)*, la más prestigiosa en el ámbito de los congresos científicos en todo el mundo.

Además, se está elaborando la publicación *Models 3.0* que reunirá el resultado del trabajo de los alumnos, la difusión de este proyecto de innovación educativa así como una serie de textos críticos por parte de profesores y estudiantes participantes del curso. Será la continuación de la serie iniciada hace un año con los libros *Models 1.0* (https://issuu.com/uddfedericosoriano/docs/models_completo_reducido2) y *Models 2.0* (https://issuu.com/uddfedericosoriano/docs/2018_02_15_models_2.0_completo_redu). (Fig.5).



Figura 5. Portadas de los libros *Models 1.0* (VV.AA. 2017) y *Models 2.0* (VV.AA. 2018a).

Para recoger la opinión de los estudiantes sobre el proyecto de innovación educativa, tras la evaluación y revisión de las calificaciones, se puso a disposición de los estudiantes una encuesta anónima voluntaria on-line (publicada en el grupo común de *Facebook* a través de la plataforma *SurveyMonkey*) (Fig.6 y Fig.7). En ella, el estudiante podía valorar la línea de trabajo, Aprendizaje basado en Retos (ABR o ABP) así como su trabajo, el de sus compañeros y el de sus profesores. De 27 estudiantes que cursaron las dos asignaturas, contestaron libremente la encuesta 6 alumnos, un 22,22% de la clase. No hubo posibilidad de tener en paralelo un grupo de control para poder evaluar más en profundidad los resultados de la encuesta. En las siguientes figuras se pueden consultar sus resultados.

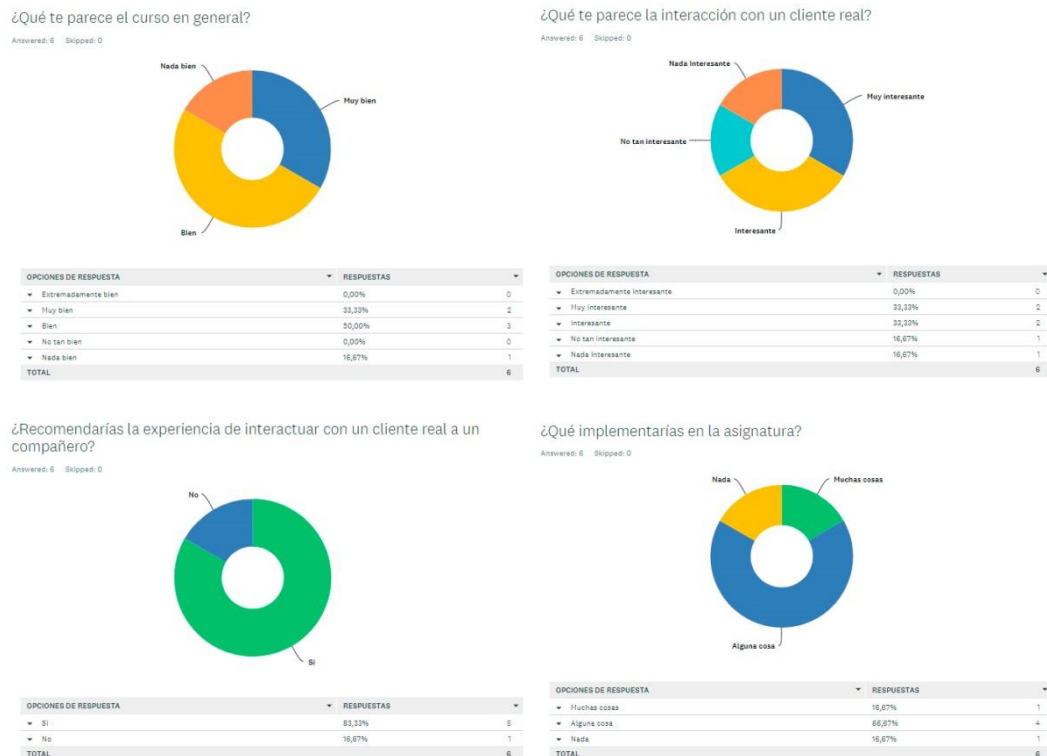
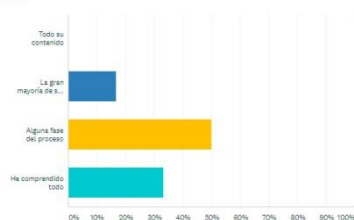


Figura 6. Resultado de la encuesta *online*; preguntas 1 hasta 4. Elaboración propia.

¿Qué parte de la asignatura no has comprendido?

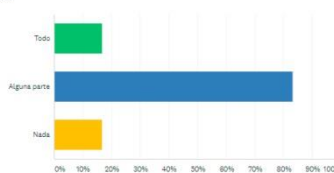
Answered: 6 Skipped: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Todo su contenido	0
La gran mayoría de su contenido	1
Alguna fase del proceso	3
He comprendido todo	2
Total de encuestados: 6	

¿Qué parte del curso crees que es necesario explicar más?

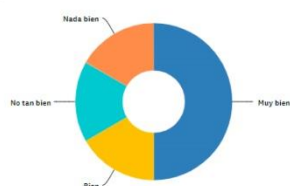
Answered: 6 Skipped: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Todo	1
Alguna parte	5
Nada	1
Total de encuestados: 6	

¿Cómo valoras tu actividad en la asignatura?

Answered: 6 Skipped: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Extremadamente bien	0
Muy bien	3
Bien	1
No tan bien	1
Nada bien	1
TOTAL	6

¿Cómo valoras el trabajo de tus compañeros de grupo?

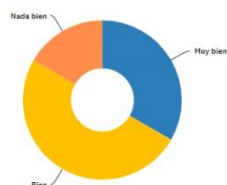
Answered: 6 Skipped: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Extremadamente bien	0
Muy bien	3
Bien	3
No tan bien	0
Nada bien	0
TOTAL	6

¿Cómo valoras el trabajo de los profesores?

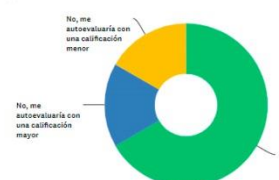
Answered: 6 Skipped: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Extremadamente bien	0
Muy bien	2
Bien	3
No tan bien	0
Nada bien	1
TOTAL	6

Si tuvieras que autoevaluarte ¿tu calificación coincidiría con la alcanzada en la asignatura?

Answered: 6 Skipped: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Si	4
No, me autoevaluaría con una calificación mayor	1
No, me autoevaluaría con una calificación menor	1
TOTAL	6

Figura 7. Resultado de la encuesta *online*; preguntas 5 hasta 10. Elaboración propia.

De estos resultados podemos extraer que un 88,33% de los estudiantes consideran muy interesante e interesante el curso; el mismo porcentaje recomendaría la experiencia a un compañero, encontrando la interacción con un cliente real interesante para su formación en un porcentaje muy elevado.

Los estudiantes también demandan explicaciones más concisas en algunas partes del curso y alguna fase del proceso, aportando sugerencias y modificaciones para implementar en el curso, que se tendrán en cuenta por el profesorado en los próximos proyectos de innovación educativa solicitados. Con las calificaciones ya publicadas cabe destacar que el 66,67% de los estudiantes se autoevaluarían con la misma calificación obtenida en el curso. El 100% de los alumnos valoraron entre bien y muy bien el trabajo de sus compañeros, así como su trabajo y el de los profesores. Los

resultados y comentarios recogidos en esta encuesta servirán de base para mejorar y perfilar la metodología desarrollada en este proyecto de innovación educativa.

REFERENCIAS

B. Asopa, G. Beye (10 de septiembre de 2018). *Appendix 2: The case method* (2001). Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/W7500E/w7500e0b.htm>

Educación Y Formación. Apoyo a la educación y la formación en Europa y más allá de Europa (13 de mayo de 2018). *Lifelong Learning Programme* (2018). Recuperado de http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-programme_es

Feng Chia University (14 de mayo de 2018). *Brief Introduction* (2018). Recuperado de http://en.fcu.edu.tw/wSite/ct?xItem=62526&ctNode=19432&mp=3&idPath=19354_1_9357_19432

S. Bru, A. Theriot, "Framing the disorder", 2G, N.76, pp. 154,155, (2018).

Udd Federico Soriano (29 de octubre de 2018). *Issuu* (2018). Recuperado de <https://issuu.com/uddfedericosoriano>

VV.AA., *Investigation on Models. Factum Foundation*. Madrid: Fisuras de la cultura contemporánea, (2017).

VV.AA., *Investigation on Models. Factum Foundation v2.0*. Madrid: Fisuras de la cultura contemporánea, (2018a).