

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)

El aprendizaje cooperativo aplicado a las asignaturas técnicas del 1r curso de Arquitectura

The cooperative learning applied to the technical subjects of the 1st course of Architecture

Onecha-Pérez, Belén; Caballero-Marcos, Amaya; López-Valdés, Daniel; Sanz-Prat, Javier

Departamento de Tecnología de la Arquitectura, UPC-Barcelona; España,
belen.onecha@upc.edu; amaya.caballero@upc.edu;
daniel.lopez-valdes@upc.edu; javier.sanz-prat@upc.edu

Abstract

University first year teaching is a challenge at all levels, that has been magnified since the arrival at university of students generation born under the ubiquity of new technologies and social networks. In response to this situation, the teachers team of Basis for Architecture Technique, compulsory subject of first year studies in the Architecture Faculty of Barcelona, has applied Agile methods and Informal Cooperative Learning to the practical classes of the academic years from 2015 to 2017. This communication describes and analyses the complexity and effectiveness of these teaching and learning activities, whose main objectives were to get the students attention and engagement and to enhance the key concepts explained during theoretical classes, with the result of improving global understanding.

Keywords: Architecture Construction Teaching, Ludification learning, Cooperative learning, "Agile" methodologies

Resumen

La enseñanza en un primer curso de estudios universitarios es un desafío a todos los niveles, que se ha visto amplificado desde la llegada a la universidad de las generaciones nacidas bajo la omnipresencia de la tecnología y las redes sociales. Como respuesta, el equipo de profesores de la asignatura Bases para la Técnica, troncal de primer curso de Arquitectura Superior de Barcelona, ha aplicado diversos métodos "Agile" de trabajo en equipo y de Aprendizaje Cooperativo Informal durante los cursos 2015-16 y 2016-17. Esta comunicación describe y analiza el grado de complejidad y de efectividad de dichos métodos o técnicas docentes aplicadas durante las clases taller, que perseguían, tanto captar la atención y el interés de los alumnos, como enfatizar los conceptos clave explicados durante las clases teóricas, mejorando así la comprensión global.

Palabras clave: Enseñanza de la construcción arquitectónica, Ludificación del aprendizaje, Aprendizaje Cooperativo, Metodologías "Agile"

Bloque temático: Metodologías activas

1. Antecedentes

La vocación para el estudio de la carrera de Arquitectura no se encuentra en su mejor momento. Concretamente en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB) de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) apenas se ha reducido la oferta de plazas, mientras que la demanda sí ha disminuido notablemente. La consecuencia directa ha sido una importante baja de la nota de corte para el acceso a los estudios, que actualmente se encuentra en un 5,014/10, cuando hace apenas 5 años era casi un 6,5/10¹.

Este hecho puede tener dos lecturas, por un lado, posibilita el acceso a los estudios a aquellos individuos que tienen mucha vocación pero carecen de un expediente académico destacado, por otro, se convierte en una carrera comodín, para individuos sin una vocación definida, pero de acceso fácil.

Además, debemos añadir que las capacidades de los estudiantes han variado sustancialmente en los últimos años, y se debe a que son individuos que han crecido rodeados de las tecnologías móviles y de las redes sociales de manera natural. Tienen muchas habilidades tecnológicas, pero han perdido capacidad de concentración.

Es fácil concluir que los estudiantes de arquitectura actuales son radicalmente diferentes a los estudiantes de finales del siglo XX, pero resulta que éstos últimos constituimos la gran masa de profesores de los primeros.

Ambos factores, la carencia de preparación y de vocación, y la mutación de las habilidades, se traducen en falta de interés y absentismo a las clases, e incluso abandono de la carrera por casi un 20% de los alumnos.

Vistas las circunstancias, se convierte en todo un reto la enseñanza en un primer curso de los estudios de Arquitectura. Los profesores de la asignatura “Bases para la Técnica” de la ETSAB así lo entendimos y decidimos que era el momento de cambiar la manera de transmitir los contenidos de la materia a los alumnos, aplicando una serie de estrategias docentes diversas desde el curso 2015-16.

2. Fines y medios de la asignatura

“Bases para la Técnica” es la primera materia de la carrera que describe la materialización de la arquitectura, en base a la consecución de unos principios generales a través de soluciones dialéctico-creativas de los diversos elementos que constituyen el edificio, todo ello siguiendo la estructura de los libros de “Las claves del Construir Arquitectónico” (González, Casals, Falcones, 2009).

En definitiva, al final del curso, los alumnos han de acabar conociendo las partes, elementos y materiales más importantes de los edificios, y los términos con que los denominamos; Cómo son y qué relaciones tienen entre ellos; Qué función tienen; Cómo se fabrican esos materiales y elementos con los que se construyen los edificios; y Cómo con estos conocimientos “hacemos” Arquitectura.

Todo ello se trata a lo largo de 14 semanas, a razón de 5 horas semanales, 2 horas dedicadas a clase teórica en grupo grande (alrededor de 75 personas), y 3 horas de clase práctica en grupo medio (unos 38 estudiantes).

¹ https://www.upc.edu/grau/notes_tall_evolution.pdf

Durante las clases teóricas se explican los principios y elementos de la Arquitectura siguiendo el modelo de clase magistral en que el peso es llevado por el profesor. El ritmo del discurso se va interrumpiendo cada cierto tiempo para mostrar vídeos relacionados con el tema de la clase, y así recuperar la atención del alumnado.

Durante las clases taller los alumnos deben aplicar los conocimientos adquiridos durante las sesiones teóricas al análisis de edificios reales.

La evaluación de la asignatura recae un 50% en los conocimientos del temario teórico y otro 50% en la resolución de los trabajos prácticos.

3. Punto de partida de las clases taller

Tradicionalmente, las clases taller se dedicaban a la corrección de las diferentes fases del trabajo de curso, que consistía en el análisis constructivo y de adecuación ambiental de un centro docente. El tipo de edificio escogido respondía al objetivo de estudiar un lugar que fuera familiar para los alumnos y del que tuvieran experiencia directa y prolongada.

Cada semana se dedicaba a un elemento o principio del edificio, fachadas, cubierta, estructura, adecuación al ambiente, etc. hasta las últimas semanas en que se debía proponer la rehabilitación del edificio en base a los problemas detectados.

Paralelamente, pero sin seguimiento por parte del profesorado, se debía elaborar un trabajo de investigación terminológica, en que el estudiante debía reconocer por la calle el máximo número posible de términos arquitectónicos de una lista establecida y asignada por su profesor de prácticas, para acabar elaborando un atlas terminológico mediante fotografías.

Ambos trabajos se desarrollaban en equipo.

El balance del primer trabajo era positivo en cuanto a la adquisición del conocimiento, aunque se detectaba una gran falta de interés por parte de cada equipo hacia los trabajos del resto de sus compañeros. Una vez superada su corrección, se iban, o se distraían, con lo que se perdía la posibilidad de ampliar conocimiento a partir de los éxitos y los errores de los otros equipos.

La aportación del trabajo de terminología era reducida, puesto que la gran exigencia de dedicación del primer trabajo no permitía comentar éste segundo, con lo que se conseguía parcialmente el propósito de conocer la terminología arquitectónica, pero no el más importante consistente en poder aplicarla al análisis del trabajo del centro docente, y también, de manera generalizada, a sus otras asignaturas.

En ambos trabajos se detectaban bastantes problemas en los propios grupos, derivados probablemente de la falta de hábito de trabajo en equipo, y del abandono de alguno de los miembros durante el curso.

4. Métodos docentes aplicados

A partir de esta situación, una base teórica de gran calidad que no conseguía captar el interés de los alumnos, el equipo de “Bases para la Técnica” decidimos aplicar en las clases prácticas diversos métodos de aprendizaje cooperativo informal y métodos “Agile” con los siguientes objetivos:

- Incrementar el grado de participación en clase de cada estudiante a través de actividades cooperativas para conseguir su atención, interés e implicación.
- Mejorar la comprensión de la asignatura.
- Dotar a los estudiantes de estrategias para mejorar el trabajo en equipo

Los métodos aplicados se describen a continuación incorporando un análisis crítico final.

4.1 Gincana terminológica

Durante años se había realizado un trabajo de curso denominado Atlas terminológico, que por su dimensión y forma de realización a lo largo de todo el curso, no generaba gran interés en los alumnos y su valor real no se apreciaba hasta varios años después.

El reto consistía pues, en conseguir generar un auténtico interés en los alumnos y un efecto pedagógico inmediato para su aplicación en el resto de prácticas de la asignatura, e incluso en las demás materias del curso. Para ello se decidió reducir sensiblemente el número de términos elaborando un listado final de aproximadamente 100 elementos agrupados por categorías, en castellano, catalán y, el último año como novedad, en inglés. Los términos debían representarse mediante fotografías, como hasta ahora, pero aplicando el concepto de “ludificación” en la realización de la práctica, pasando de ser un trabajo de todo el curso a un trabajo de una sola práctica o gincana, donde a lo largo de las tres horas de clase, la mitad del equipo, de cuatro alumnos, debía desplazarse a una zona asignada en los alrededores de la escuela, realizar las fotografías mediante móvil y enviarlas a los otros dos miembros que se habían quedado en el aula. Estos últimos supervisaban y etiquetaban las fotografías, adjuntándolas en un único documento que al finalizar la práctica se debía cargar en la intranet docente. Para evitar plagios, en todas las fotografías debían aparecer los estudiantes o su carnet universitario.

El resultado fue muy positivo, al transformar un largo y tedioso trabajo en una divertida práctica, por el hecho de salir del aula y la competición generada (ver qué equipo conseguía un mayor número de palabras correctas respecto todas las posibles), además de trasladar a la segunda semana de curso la consecución del objetivo.



Formigó armat

Fig. 1 Trabajo de gincana terminológica



Fig. 2 Mapa de zonas de gincana terminológica



VORADA

Fig. 3 Trabajo de gincana terminológica

4.2 Concursos de detalles en pizarra

Como se ha explicado anteriormente, cada semana los alumnos debían analizar un elemento del centro docente estudiado. Dada la variedad de soluciones constructivas de los centros escogidos y con la finalidad de incrementar la atención hacia los trabajos de sus compañeros, se planteaban concursos semanales de detalles constructivos en pizarra.

Cada equipo seleccionaba a su representante, que debía variar de semana a semana, para dibujar en la pizarra y explicar oralmente el detalle constructivo correspondiente. La pizarra se organizaba en 4 sectores para que pudiesen dibujar 4 representantes de diferentes equipo a la vez.

Disponían de 10 minutos para el dibujo y 2-3 minutos para la explicación oral.

Al final de cada tanda de 4 representantes, todos los equipos votaban al mejor detalle y explicación de las 4. Y así sucesivamente hasta que pasaban por pizarra todos los equipos.

Los aspectos positivos de esta fórmula han sido el refuerzo del dibujo a mano, el control de la escala, una mejora en el empleo del vocabulario arquitectónico y el incremento de atención por parte de los equipos, probablemente para poder puntuar con coherencia.

En definitiva, la fórmula concurso competitivo funciona francamente bien.

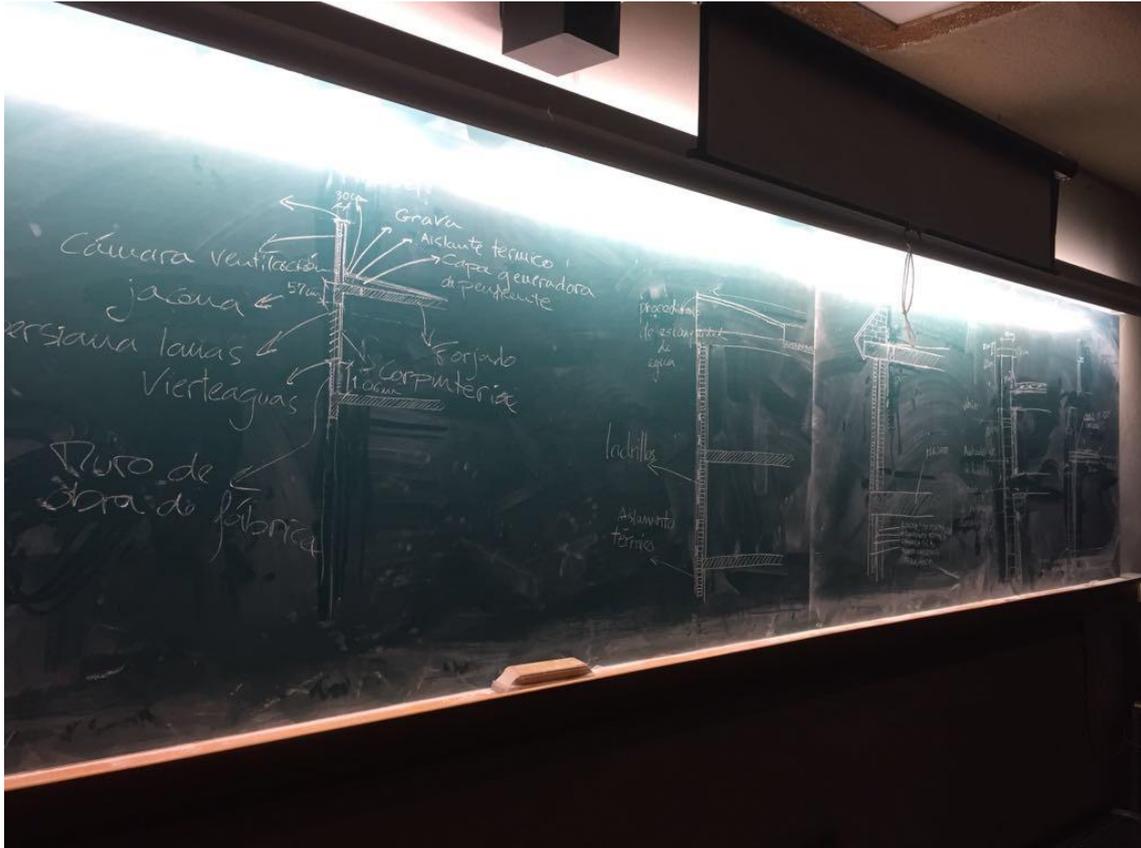


Fig. 4 Concurso de detalles constructivos en pizarra

4.3 Trabajo de investigación del Edificio Coderch

En esta práctica hemos pretendido alimentar la colaboración, integración y el aprendizaje de los elementos y los principios explicados en las clases teóricas, mediante el análisis de uno de los edificios que componen la ETSAB.

Uno de los retos principales para los alumnos en nuestra asignatura es el de localizar, identificar y comprender el cómo, cuándo, dónde y porqué de cada uno de los elementos que constituyen un edificio y de sus ambientes resultantes.

Para superarlo, al mes y medio de haber iniciado las clases, y como novedad en este curso 2016-2017, se les presenta la práctica de análisis del edificio Coderch. De esta manera, se descompone el edificio en diferentes temas, explicados durante las sesiones teóricas: cimentación superficial y en profundidad, muros de contención, pantallas, fachadas, cubiertas, análisis de la luz natural y artificial, análisis del ambiente térmico, y análisis del ambiente acústico del aula de prácticas. Se les asigna uno a cada uno de los 7 u 8 equipos que integran cada grupo de prácticas.

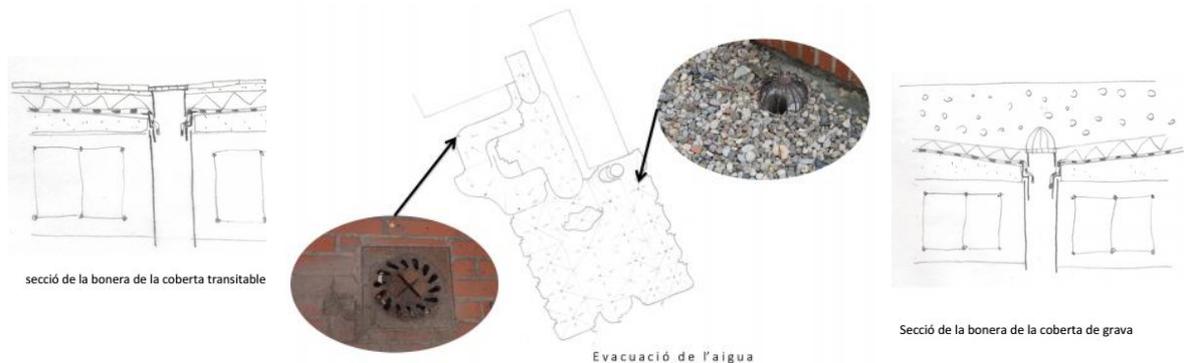
Deberán trabajar durante ocho semanas, momento en que entregan un documento escrito y presentan la investigación desarrollada ante el resto de compañeros del grupo referenciándola, también, al contenido de la clase teórica correspondiente.

En años anteriores, la explicación de los elementos y principios a través del ejemplo del Edificio de Coderch era labor del profesor de teoría. En este curso, decidimos que fuera el alumnado

quien, en una clase de prácticas, asumiese el papel de docente, debiendo explicar a sus compañeros su investigación en el tema asignado.

Para los temas no visibles, se facilitó material fotográfico del proceso de construcción y puesta en obra. Para el resto, los alumnos debieron investigar en bibliografía y trabajos de investigación existentes, fotografiar y dibujar, confeccionando así el fondo documental del tema asignado. Todos contaron con planos del proyecto de ejecución.

La valoración del trabajo de investigación y de la explicación a los compañeros ha sido muy positiva. Los alumnos han redescubierto su capacidad investigadora y analítica, han aprendido a analizar en profundidad una parte de una obra construida, han armado de manera ordenada y lógica el documento escrito y el discurso para compartir con sus compañeros, y han ganado autoconfianza para experiencias similares futuras.



Figs. 5, 6 y 7 Trabajo de investigación del edificio Coderch

4.4 Práctica de medida de Tr de aula in situ

Esta práctica no representa ninguna novedad en sí misma, ya que simplemente consistió en realizar una colaboración universidad-empresa, pero quizás sí en cuanto al hecho de hacerse con alumnos de primer curso.

La iniciativa surgió de la empresa Audiotec Ingeniería Acústica, y se englobó dentro de las actividades realizadas por el *International Noise Awareness Day – INAD*, que este año llegó a su 22ª edición, así como la *1ª Setmana Sense Soroll* de Cataluña.

La práctica consistió en la medición in situ del tiempo de reverberación de una sala (el aula de prácticas), para que los alumnos pudieran comprobar los valores usuales en espacios arquitectónicos y cómo se pueden variar mediante la incorporación de materiales absorbentes (facilitados por la empresa Ecophon Saint-Gobain, que también colaboró en la práctica).

La apreciación por parte de los alumnos fue muy positiva y la participación, sorprendentemente alta (más de 80 alumnos), especialmente teniendo en cuenta que se realizó fuera de horario lectivo.



Fig. 8 Práctica de medida de TR

4.5 Socrative

Socrative es una aplicación que nació en el año 2010 en el MIT (EEUU), con la que se pretendía utilizar los dispositivos móviles como soporte para las clases.

Nos planteamos utilizarla por primera vez en nuestra asignatura con la finalidad didáctica y de aprendizaje para la que inicialmente se ideó, creando unas sesiones en las clases de prácticas, en las que a través de unos cuestionarios creados según los contenidos de las clases de teoría, se repasasen y reforzasen aquéllos que considerábamos fundamentales en la materia o de difícil comprensión, y, de paso, incentivar a los alumnos al estudio de los contenidos teóricos de la asignatura.

Pero entendimos que, si no alimentábamos la competitividad sana entre los alumnos, y premiábamos los aciertos, la participación en estas sesiones menguaría con el tiempo.

El premio, como incentivo a la participación e interés, sería una visita al Pabellón Mies Van der Rohe, y explicación de sus orígenes y de las diferentes intervenciones llevadas a cabo por el catedrático y profesor de la ETSAB, recién jubilado, Fernando Ramos Galino.

Se organizaron tres cuestionarios de Socrative a lo largo del cuatrimestre, con un número de preguntas variable, entre 12 y 19, desarrolladas por el quórum de profesores de la asignatura.

Cada uno de los equipos se registra con un nombre y la aplicación les asigna un color, de manera que sus respuestas cerradas (a elegir entre varias planteadas) sólo son conocidas por el propio equipo, restando en el anonimato para los demás.

Mientras los alumnos contestan, en la pantalla de proyección del aula se puede seguir la evolución de las respuestas en tiempo real.

Las pruebas se daban por finalizadas cuando todos los equipos hubieron respondido a todas las preguntas.

Cerrado el cuestionario, se obtiene un ránking de resultados, en los que se puede hacer una lectura de aciertos (pregunta a pregunta, o por equipos), muy útil para incidir en aquéllas que han aportado un mayor porcentaje de error.

Al finalizar el curso, los equipos mejor clasificados de cada grupo de prácticas pudieron disfrutar de su merecido premio.

Con este juego hemos incentivado la participación de los estudiantes, les hemos motivado a hacer un seguimiento continuo de la asignatura y a la discusión, reflexión y razonamiento entre los integrantes del equipo antes de lanzar la respuesta.



Fig. 9 Desarrollo de prueba "Socrative" durante una clase

4.6 Scrum

El trabajo de análisis del centro docente se desarrolla durante unas 9 o 10 semanas en equipos de 4 estudiantes, y durante las 4 semanas restantes del curso se trata de aprovechar los conocimientos adquiridos durante la fase de descripción y análisis para proponer la adición de una nueva planta, o remonta, sobre el edificio existente.

Para formular la propuesta se plantea a los estudiantes que apliquen parcialmente el método *scrum* de proyectos ágiles.

Es un tipo de proceso en el que se ponen en práctica un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente en equipo y obtener el mejor resultado posible de un proyecto.

El objetivo es doble, aportar a los estudiantes estrategias para mejorar el rendimiento del trabajo en equipo y englobar todos los conocimientos adquiridos durante el curso en una actuación simultánea.

Para ello se establecen 4 roles de trabajo, correspondientes a los principios de la arquitectura explicados: el experto en adecuación al espacio (programa de la remonta), experto en la envolvente (fachadas y cubiertas), especialista en estructuras y especialista en adecuación al ambiente. El proyecto es incremental y se desarrolla durante 4 semanas: la 1ª se deben consensuar entre los 4 especialistas miembros del equipo el análisis de las preexistencias y los criterios de la propuesta; la 2ª los especialistas cambian de rol para acordar la propuesta concreta; la 3ª semana vuelven a rotar los roles de expertos para decidir los detalles de la

propuesta y la última semana se lleva a cabo la última rotación para la defensa de la presentación pública final.

REMUNTA O REHABILITACIÓ SOBRE L'EDIFICI ANALITZAT AMB NOUS USOS DE MAJOR EXIGÈNCIA

DIAGRAMA SCRUM DE ROLS DE TREBALL

Equip base de 4 alumnes que intercanvien setmanalment els rols de decisió sobre aspectes del treball i que s'han de consensuar al final de cada setmana

ROLS DE TREBALL	Setmana 11	Setmana 12	Setmana 13	Setmana 14
	Anàlisi pre-existències i criteris proposta	Proposta concreta	Detalls	Presentació
Adequació al programa (Espai)	Estudiant A	D	C	B
Envolupant (Façanes i Coberta)	Estudiant B	A	D	C
Estructura	Estudiant C	B	A	D
Anàlisi de l'ambient	Estudiant D	C	B	A

Fig. 10 Esquema de aplicació de método scrum al trabajo de curso

El procedimiento es interesante, puesto que implica la participación de todos los estudiantes del equipo pasando por todos los roles de experto. El método supone un proceso de trabajo incremental, en que el consenso de las decisiones es clave para que la concepción de la planta añadida sea global y contemple todos los principios de la arquitectura. Es necesario remarcar aquí que los resultados han sido buenos, pero no óptimos, puesto que las últimas semanas del curso, justo cuando se desarrolla esta fase del trabajo, los estudiantes van cargados de entregas y exámenes de todas las materias, con lo que el grado de dedicación no es el más adecuado.

4.7 Tribunal de alumnos

La presentación del trabajo del centro docente tradicionalmente se realizaba el último día de clase de prácticas. Consistía en una exposición oral de los alumnos respondiendo a preguntas del profesor para poder valorar la implicación y participación de cada alumno en el trabajo del equipo. Esta metodología no permitía captar la atención del resto de equipos que esperaban nerviosos su turno para responder a lo que parecía más un examen oral que una actividad con carácter formativo.

La propuesta incorporada estos dos últimos cursos ha consistido en hacer de la presentación final una clase más dentro de la dinámica del cambio de roles del método *scrum* en el apartado anterior. Además, se ha establecido un tribunal formado por un miembro de cada equipo de manera que los alumnos asumieran por un momento el rol de profesor.

Esta iniciativa suscitó un rechazo inicial por parte de los alumnos por la responsabilidad que implicaba evaluar a sus compañeros. Pero rápidamente asumieron esta actividad como un juego con una gran implicación por su parte. Durante las correcciones se observó que la actitud de los alumnos que formaban parte del tribunal era crítica con lo expuesto por sus compañeros pero también propositiva tratando de aconsejar a los equipos que exponían generando un aprendizaje cooperativo.

Finalmente cada equipo evaluó el trabajo de los demás y el suyo propio asumiendo la responsabilidad que rechazaban inicialmente. Al concluir la clase de este modo se ha generado

una autoevaluación crítica formativa que fomenta la autocorrección de los alumnos y, por tanto, su aprendizaje autónomo donde el profesor acompaña y orienta dicha formación pero el alumno es el agente activo que la lleva a cabo.

Esta actividad permitió una atención y participación de los alumnos mucho mayor que en años anteriores, dotándoles de herramientas para su formación futura.

4.8 Visita de obra

Durante el curso 2015-16 se presentó la posibilidad de realizar una visita de obra a un edificio con estructura de madera que estaba construyendo la empresa House Habitat en Barcelona. Al tratarse de una actividad con un carácter restringido sólo pudo asistir un grupo de prácticas de unos 30 alumnos que mostraron desde el primer momento un gran interés al sentirse privilegiados de poder realizarla.

Para tratar de compensar al resto de grupos, se proyectó un video elaborado por la propia empresa explicando el proceso constructivo y los trabajos que se estaban realizando. No obstante, los que tuvieron la oportunidad de participar directamente en esta actividad de aprendizaje fuera del aula mostraron una mayor motivación y participación.

Al visitar un edificio en construcción, observando las implicaciones del proceso constructivo y la resolución de puntos singulares, se mejora la comprensión de los detalles constructivos en 2D, que normalmente resulta difícil para alumnos de primer curso de arquitectura.

Por otra parte, al tratarse de un edificio con un sistema constructivo innovador, esta actividad generó dudas y una gran participación tanto de los alumnos que realizaron la visita como de los que vieron el video en clase. Esto llevó a un debate que generó una valoración crítica del sistema constructivo, comentando tanto las ventajas como las desventajas respecto a la construcción tradicional.

Por todo lo anterior, el resultado de la actividad es ampliamente satisfactorio, ya que ha aumentado la motivación y participación de los alumnos y les permite realizar un análisis crítico basado en los principios expuestos en las clases de teoría. Además, al tratarse de una experiencia singular, el recuerdo de la misma queda más afianzado en los que realizaron la visita de obra.



Fig. 11 Visita d'obra

5. Conclusiones

Las actividades explicadas han sido evaluadas, tanto por parte de los profesores, como por parte de los alumnos.

Los profesores consideran que se ha elevado el nivel de interés hacia la asignatura, se ha conseguido un mayor grado de participación en clase, manteniendo la atención de los estudiantes durante tiempos más prolongados, hechos que se han visto reflejados en un mejor ambiente de grupo en la clase y en consecuencia, una muy buena consideración del profesor. Por otra parte, es cierto que se pueden mejorar ciertos aspectos de todas las actividades, como un control más riguroso de los tiempos dedicados a cada una de ellas, que hará incrementar aún más su efectividad.

Además, en algunos de los grupos prácticos, se pasó la encuesta SEEQ², anónima, pero de carácter más concreto que las encuestas genéricas de la UPC, con la intención de obtener un feed-back directo de los alumnos sobre las actividades realizadas durante las clases prácticas. El resultado ha sido altamente satisfactorio, las respuestas al apartado *Características del profesor que más te han ayudado en el proceso de aprendizaje durante este curso* han permitido valorar el alcance de nuestros objetivos:

- “Profesor cercano a los estudiantes, respetuoso y motivador, hace que las clases no sean tan aburridas como otras, siempre hay algo que hacer”.
- “El profesor tenía ganas de impartir la clase y hacía que yo también tuviera ganas de ir”
- “Interés por los alumnos, actividades dinámicas etc.”
- “Las clases se acaban convirtiendo en un juego donde todo el mundo puede participar”
- “La manera de enseñar motiva y ayuda a aprender”
- “Los socrative’s te hacen estar al día con la materia”
- “Interactuar con los compañeros formando grupos es algo que hace aprender y también compartir ideas en conjunto hace aprender más que individualmente”
- “Me han ayudado mucho las diferentes vías de aprendizaje usadas, los concursos, las presentaciones, los cuestionarios de internet, etc.”
- “A pesar de la densidad de la asignatura, el método de enseñanza me ha ayudado a comprender todo mucho mejor comparado con otras asignaturas teóricas”
- “Se imparten clases muy dinámicas donde todo el mundo participa”
- “Clases amenas e interesantes”

² Student Experience of Education Questionnaire (SEEQ), adaptada con el permiso de *Herb Marsh*, University of Western Sydney, MacArthur, Australia

Si us plau, indica quines són les característiques d'aquest professor/curs que t'han ajudat més en el procés d'aprenentatge d'aquest curs

N'HAN AJUDAT MOLT LES DIFERENTS VÍDES D'APRENENTATGE USATS COM ELS TREBALLS, LES PRESENTACIONS, ELS QUESTIONARIS D'INTERNET ...

1 D'EXPLICACIÓ (EDUCACIÓ)

Si us plau, indica quines són les característiques d'aquest professor/curs que t'han ajudat més en el procés d'aprenentatge d'aquest curs

- los Socráticos te hace entrar al día a día con la materia
- interactuar con tus compañeros, formando grupos es algo que hace aprender y compartir ideas en conjunto haciendo que aprendas mucho más, que ni es ~~esto~~ individual.
- las correcciones del profesor después de exponer trabajos

Si us plau, indica quines són les característiques d'aquest professor/curs que s'haurien de millorar de forma prioritària (especialment, aspectes no considerats a les preguntes anteriors)

Siempre corrige por individual y luego recuerda aspectos tener en cuenta que no habías pensado

Si us plau, indica quines són les característiques d'aquest professor/curs que t'han ajudat més en el procés d'aprenentatge d'aquest curs

- Mestre d'interès que transmetre coneixements.
- Manera d'ensenyar, bonvers, ajuda a ~~aprendre~~ aprendre, motiva.
- Les classes s'acaben comentant en un joc, on tothom pot participar.

Si us plau, indica quines són les característiques d'aquest professor/curs que t'han ajudat més en el procés d'aprenentatge d'aquest curs

Interés pels alumnes
Activitats dinàmiques
Treballs en grup
Treball molt pràctic.

Si us plau, indica quines són les característiques d'aquest professor/curs que t'han ajudat més en el procés d'aprenentatge d'aquest curs

Ideas claras, buen hablar y cercano a los estudiantes, muy respetuosa y motivadora, y hace que las clases no sean tan aburridas como otras, en esta siempre hay algo que hacer

Si us plau, indica quines són les característiques d'aquest professor/curs que t'han ajudat més en el procés d'aprenentatge d'aquest curs

- S'imparteixen classes molt dinàmiques on ~~se~~ tothom hi participa.
- ~~La~~ la profesora sempre esta disponible a resoldre els dubtes que es puguin tenir, tant individualment com en grup.

Figs. 12 a 17 Respuestas a encuesta SEEQ

Todas estas respuestas y varias similares constatan un cambio en un aspecto fundamental del estudiante, la motivación.

Las actividades descritas en el apartado anterior han propiciado el aprendizaje activo del alumno asumiendo una responsabilidad directa en su formación a través de la cooperación. Se puede concluir que la aplicación de estos métodos fomenta su capacidad de razonamiento crítico y autoevaluación y favorece la comprensión de lo expuesto en las clases teóricas.

El próximo reto del equipo de la asignatura, además de ir mejorando el procedimiento de las actividades aquí descritas, es captar el interés de los alumnos hacia las clases teóricas, con la intención de incrementar la asistencia a las mismas, que últimamente está alcanzando grados preocupantes.

6. Bibliografía

- ÁLVAREZ A., DE LAS HERAS R., LASA C. (2012) *Métodos Ágiles y Scrum*. Ed. Anaya Multimedia
- BAIN, K (2004). *What the Best College Teachers Do*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- BIGGS J., TANG C. (2011) *Teaching for Quality Learning at University*. Fourth Edition, 2011. Open University Press. McGraw-Hill Education, Berkshire, England
- DICHEVA D., DICHEV C., AGRE G., ANGELOVA G. (2015) "Gamification in Education: a systematic mapping study". *Educational Technology & Society*, 18 (3), 1-14.
- GONZALEZ J.L., CASALS A., FALCONES A. (2009) *Las claves del construir arquitectónico. Edición revisada conforme al CTE de 2007*. 3 vols, Editorial Gustavo Gili, Barcelona
- JOHNSON D.W., JOHNSON R.T., JOHNSON E. (2006) *New Circles of Learning*. Edina, MN: Interaction Book Company
- JOHNSON D.W., JOHNSON R.T., SMITH K.A. (1991) *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- LANGE C., COSTLEY J., HAN S. (2016) "Informal Cooperative Learning in small groups: The effect of scaffolding on participation." *Issues in Educational Research*, 26(2), p. 260-279.
- MCKEACHIE'S W., SVINICKI M. (2006) *Teaching Tips. Strategies, Research, and Theory for College and University Teachers*. Wadsworth, Cengage Learning. New York.