



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

XIII JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Noves estratègies organitzatives i metodològiques en la formació
universitària per a respondre a la necessitat d'adaptació i canvi



JORNADAS DE REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA **XIII**

Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación
universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio

ISBN: 978-84-606-8636-1

Coordinadores

María Teresa Tortosa Ybáñez

José Daniel Álvarez Teruel

Neus Pellín Buades

© **Del texto: los autores**

© **De esta edición:**

Universidad de Alicante

Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad

Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)

ISBN: 978-84-606-8636-1

Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades

Publicación: Julio 2015

Exposiciones públicas en "Construcción de Estructuras I": nueva propuesta en el Grado de Arquitectura Técnica

J.C. Pérez-Sánchez, B. Piedecausa-García, J.M. Mateo-Vicente

Universidad de Alicante

RESUMEN

Tanto la situación económica en el sector de la construcción como los cambios normativos continuos en la edificación implican el uso de nuevas metodologías para mejorar las competencias de los estudiantes del Grado de Arquitectura Técnica.

El objetivo de este trabajo es presentar, analizar y discutir sobre la utilización de talleres constructivos como nueva metodología de enseñanza en la asignatura de Construcción de Estructuras I que complementa y mejora tanto los conocimientos técnicos adquiridos como las habilidades comunicativas de los estudiantes.

La metodología contempla el desarrollo de detalles constructivos tridimensionales que son expuestos al público mediante paneles A1 elaborados por grupos de 3/4 personas. Cada trabajo resuelve problemas constructivos de forma global, discutiendo la solución más adecuada y mejorando la crítica de los propios estudiantes. Además, el uso de información on-line así como de aplicaciones web han permitido gestionar distintas tareas durante el proceso, fomentando el empleo de nuevas tecnologías como herramienta complementaria.

En conclusión, el uso de estos talleres en el Grado de Arquitectura Técnica estimula una mayor interactividad entre los participantes frente a la clase tradicional, donde la actitud participativa de los grupos y el desarrollo de presentaciones orales disuelven los límites tradicionales de comunicación entre los estudiantes.

Palabras clave: construcción, taller, grado de arquitectura técnica, metodología innovadora.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Problema

La implantación de nuevas titulaciones universitarias en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) implica la necesidad de metodologías innovadoras en todo tipo de temas y, en especial, en referencia a aquellos relativos a los conocimientos prácticos más aplicados que demanda la sociedad. Por otra parte, también es importante destacar que tanto la actual situación económica en el sector de la construcción como los cambios normativos continuos en este área [1, 2, 3] implican el uso de nuevas metodologías de enseñanza para mejorar las competencias, la especialización y el trabajo en equipo de los estudiantes; siendo éste un aspecto fundamental a desarrollar en las asignaturas del Grado de Arquitectura Técnica en la Universidad de Alicante.

Las principales aptitudes que caracterizan y caracterizarán esta práctica profesional en los próximos años están basadas en una mejor comprensión de las soluciones técnicas, el diseño 3D y la participación en grupos multidisciplinares; todos ellos aspectos a los que la educación universitaria debe dar una respuesta concreta durante el proceso de enseñanza-aprendizaje [4, 5]. Por eso, es necesario mejorar la capacidad de los estudiantes no sólo en la solución de aquellos problemas de construcción a los que se enfrentarán en los proyectos de arquitectura, sino también mejorar sus habilidades de comunicación, permitiéndoles justificar sus decisiones constructivas oralmente bien a otros profesionales o bien a público un no experimentado, con el fin de explicar el potencial de una propuesta constructiva específica.

1.2 Propósito del trabajo

En opinión de los autores parece especialmente importante que nuestros estudiantes adquieran la capacidad de exponer y razonar soluciones técnicas a otros agentes involucrados en la industria de la construcción y, por tanto, el proceso formativo debe enfatizar este tipo de habilidades: la transmisión de ideas, la capacidad de razonamiento y la autocrítica personal para cada uno de los estudiantes.

Debido a esto, el objetivo del presente trabajo es presentar, analizar y discutir el desarrollo de talleres constructivos como una nueva metodología de enseñanza utilizada en la asignatura de Construcción de Estructuras I dentro del Grado de Arquitectura Técnica en la Universidad de Alicante; una actividad propuesta para complementar los conocimientos

constructivos y técnicos adquiridos por nuestros estudiantes y para mejorar sus habilidades comunicativas y de representación (esenciales en su práctica profesional futura).

2 DESARROLLO DE LA CUESTIÓN PLANTEADA

2.1 Objetivos

Los principales temas estudiados en la asignatura de Construcción de Estructuras I se pueden dividir en cinco bloques diferentes: el primero está dedicado a las generalidades de hormigón armado y armaduras; las cimentaciones superficiales se estudian en el segundo bloque; los aspectos sobre cimentaciones profundas se explican en el tercero; el cuarto bloque está dedicado a los distintos tipos de muros existentes; y finalmente, el quinto está reservado para losas. Estas cinco temáticas generales cubren gradualmente las diferentes etapas del trabajo profesional habitual de un Arquitecto Técnico, teniendo una importante dimensión constructiva y una aplicación profesional real [6].

Estas clases teóricas se complementan con un interesante trabajo práctico que los estudiantes realizan voluntariamente para afianzar los contenidos estudiados en los distintos temas, lo que les permite la consecución de nuevas habilidades a través de la aplicación práctica de los conocimientos en ejemplos reales. Así, en Construcción de Estructuras I se proponen tanto clases interactivas como ejercicios prácticos supervisados por el profesorado (combinando el trabajo individual, el trabajo en grupo y la exposición en talleres conjuntos de los trabajos realizados). Esta metodología aumenta la capacidad de los estudiantes para comprender nuevos conceptos, para trabajar en grupo y su formación para transmitir ideas y soluciones en exposiciones públicas. Teniendo en cuenta todos estos aspectos, los estudiantes defienden y presentan sus soluciones técnicas frente al resto de compañeros, demostrando su capacidad para expresar y criticar diferentes resoluciones de problemas técnicos.

2.2. Método y proceso de investigación.

La metodología utilizada se basa en el desarrollo de detalles constructivos tridimensionales (en grupos de 3 o 4 estudiantes) que deben recogerse (claramente definidos y representados) en dos A1-panels expuestos en los pasillos de la Escuela Politécnica Superior. De este modo, este tipo de trabajos afronta los problemas constructivos de forma global, discutiendo simultáneamente las distintas soluciones posibles entre estudiantes y profesores, reflexionando sobre las propuestas más adecuadas para cada caso. Esta contribución plantea unos resultados con una multiperspectiva docente y mejora la crítica de los estudiantes en las

diferentes áreas constructivas, fomentando nuevas estrategias de aprendizaje y participación activa en los talleres [7, 8].

2.3 Enunciado del trabajo de curso

El trabajo pormenorizado consiste en la realización (en 2D y 3D) de uno de los detalles tipo estudiados, ya corregidos durante las clases de prácticas. Los estudiantes ya han trabajado previamente en clase con ese detalle, dibujando a mano alzada su solución; por tanto, durante el trabajo práctico afianzan el conocimiento y definición de esa solución en concreto mediante el uso de programas de dibujo (.cad) y profundizan acerca del proceso constructivo (step by step) necesario para su construcción real en obra.

Teniendo en cuenta esta metodología, cada uno de los 5 grupos teóricos que conforman la asignatura se divide en subgrupos de trabajo de 3 o 4 estudiantes, en función de sus preferencias personales. Una vez se han organizado los componentes que conforman cada grupo, el profesorado facilita un listado pormenorizado de asignación de los detalles a cada uno de los grupos de trabajo (Fig.1).

Figura 1. Lista de asignación de detalles constructivos para cada grupo de trabajo.

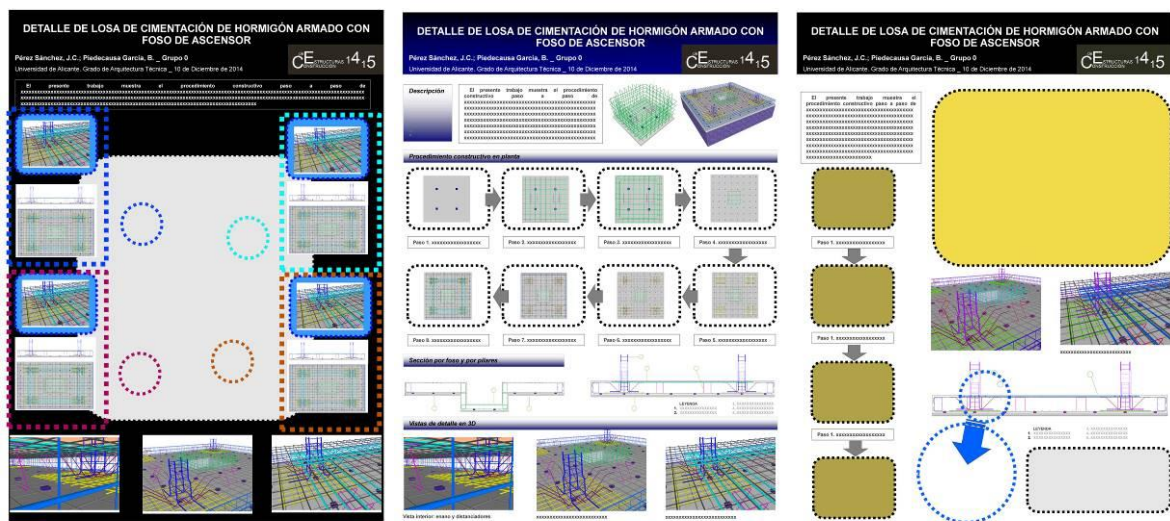
ASIGNACIÓN TRABAJO CEI		
GRUPO	PRÁCTICA	DETALLE
Grupo 1.1	Práctica 8	A
Grupo 1.2	Práctica 6	A
Grupo 1.3	Práctica 7	C
Grupo 1.4	Práctica 5	A
Grupo 1.5	Práctica 3	B
Grupo 1.6	Práctica 8	B
Grupo 1.7	Práctica 4	Secc. A
Grupo 1.8	Práctica 7	A
Grupo 1.9	Práctica 9	Planta Unidireccional
Grupo 1.10	Práctica 4	Planta
Grupo 2.1	Práctica 6	C
Grupo 2.2	Práctica 5	B
Grupo 2.3	Práctica 7	B
Grupo 2.4	Práctica 4	Secc. B
Grupo 2.5	Práctica 8	C
Grupo 2.6	Práctica 9	Planta Reticular
Grupo 2.7	Práctica 1	Ejercicio 1
Grupo 3.1	Práctica 9	Secc. A
Grupo 3.2	Práctica 8	D
Grupo 3.3	Práctica 7	D
Grupo 3.4	Práctica 4	Secc. C
Grupo 3.5	Práctica 10	Secc. Unidireccional
Grupo 3.6	Práctica 8	H
Grupo 3.7	Práctica 5	C
Grupo 3.8	Práctica 10	Secc. Reticular
Grupo 3.9	Práctica 8	E
Grupo 3.10	Práctica 5	D
Grupo 3.11	Práctica 1	Ejercicio 2
Grupo 4.1	Práctica 7	F
Grupo 4.2	Práctica 3	A
Grupo 4.3	Práctica 8	F
Grupo 4.4	Práctica 10	Planta Unidireccional
Grupo 5.1	Práctica 8	G
Grupo 5.2	Práctica 7	E
Grupo 5.3	Práctica 6	B
Grupo 5.4	Práctica 10	Planta Reticular

Además de la citada lista de asignación, el profesorado prepara una descripción pormenorizada de las instrucciones para la realización del trabajo: la entrega consistirá en la confección de dos paneles A1 por cada grupo de estudiantes en los que se explicará pormenorizadamente (con textos y dibujos) el proceso de construcción del detalle asignado. Respecto a los textos, deberá existir una descripción pormenorizada del procedimiento constructivo, así como una leyenda en todos los detalles. Respecto a los dibujos, se considera pertinente que existan Dibujos 2D (plantas, secciones, detalles, etc.) y Dibujos 3D (vistas generales, detalles, proceso de montaje, etc.).

Además, en el citado enunciado solicita que la entrega (con los textos y los dibujos que describen el procedimiento constructivo del detalle asignado) sean entregados la primera clase (según el grupo de cada estudiante) en la última semana lectiva del cuatrimestre. Ese día, se entregará toda la documentación exigida en un CD y se colgarán los paneles para una exposición pública en el exterior del aula.

Con el fin de que todos los aspectos de la entrega quedasen suficientemente claros, el profesorado facilitó 3 ejemplos diferentes de posibles diseños para los paneles A1 a entregar (Fig.2), teniendo en cuenta que en ellos se debía combinar todo tipo de información (plantas, secciones, detalles 2D, detalles 3D, imágenes, leyendas, etc.) para la mejor comprensión posible del elemento estudiado en cada caso.

Figura 2. Ejemplos de posibles diseños para los posters en formato A1.



2.4 Requisitos de la entrega

Con el fin de establecer claramente la documentación requerida para la entrega, en el enunciado del trabajo también se describió pormenorizadamente el contenido mínimo de los documentos a entregar: 2 paneles A1 con el montaje de textos y dibujos + 1 CD o DVD. Por otro lado, además de la entrega con la información gráfica requerida, se propone que en la segunda clase (según el grupo de cada estudiante) de última semana lectiva del cuatrimestre, cada grupo de estudiantes exponga oralmente su trabajo en el aula (con las soluciones constructivas realizadas), debiendo preparar para ello una presentación con las imágenes y textos del detalle asignado (Fig.3).

Figura 3. Exposición oral de cada grupo de trabajo ante el resto de sus compañeros.



Con el fin de aumentar los recursos disponibles por el alumnado durante la realización del trabajo de curso, en los meses que duró el ejercicio también se les facilitó la posibilidad de corregir la parte gráfica del trabajo con un colaborador experto en diseño. El horario de estas correcciones estaba disponible de manera on-line (con fechas y horas determinadas) (Fig. 4), por lo que cada grupo de estudiantes podían reservar el momento del día que preferían para realizar cada corrección.

Figura 4. Aplicación on-line donde los estudiantes elegían día y hora para la corrección gráfica de su trabajo.

Corrección parte gráfica trabajo de curso CE1

Cada grupo deberá reservar sólo una franja horaria de 15 minutos, por lo que las dudas deben referirse al contenido gráfico y ser concretas.

Aplicación On-line
Youcanbookme

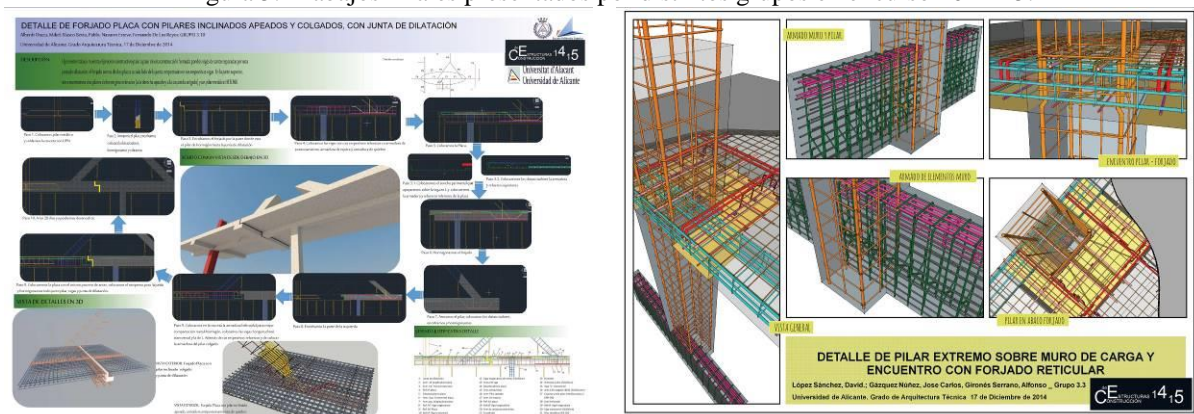
MORNING: 6 DISPONIBLE		AFTERNOON: 9 DISPONIBLE	
jue 11/12/14		vie 12/12/14	
9:30		9:30	
9:45		9:45	
10:00		10:00	
10:15		10:15	
10:30		10:30	
10:45		10:45	
11:00		11:00	
11:15		11:15	
11:30		11:30	
11:45		11:45	

3 RESULTADOS

Mediante la elaboración de las citadas actividades, el taller y las exposiciones públicas proponen revelar la importancia de este tipo de ejercicios para proporcionar una formación

adecuada para los futuros profesionales; con este tipo de prácticas, tanto las habilidades de liderazgo como la capacidad de trabajo en grupo pueden ser evaluadas de manera efectiva. Además, el trabajo en equipos multidisciplinares responde a la necesidad actual de una mayor especialización y el intercambio de conocimientos entre los estudiantes de la titulación a través de la interacción y el reparto de responsabilidades. Dichas discusiones públicas / privadas dan resultados inesperados e interesantes a través de su trabajo final, generando un material de gran valor constructivo (Fig.5).

Figura 5. Trabajos finales presentados por distintos grupos en el curso 2014-15.



Para el presente trabajo, los criterios de evaluación se basan en la valoración de los conocimientos y habilidades mostradas por los estudiantes tanto en los posters diseñados como en las presentaciones orales, mostrando la mejor manera de explicar y transmitir diferentes soluciones constructivas. Por lo tanto, teniendo en cuenta todo esto, las entregas serán evaluadas para cada caso concreto según la información constructiva, la expresión más adecuada de su contenido, así como los criterios y argumentos técnicos emitidos en relación a la idea arquitectónica y su construcción para cada grupo.

Por otra parte, con el fin de que los estudiantes se involucren activamente en la valoración de los trabajos presentados y argumenten ellos mismos la idoneidad de las soluciones planteadas por otros compañeros, se ha propuesto un formulario de votación al mejor póster y la mejor presentación oral de la asignatura. De este modo, todos los grupos de trabajo deben emitir su voto al mejor póster (entre todos los grupos de la asignatura) y a la mejor presentación oral (para cada grupo de asignatura) a través del siguiente formulario web:

<https://docs.google.com/forms/d/1EtI8qJRiLuXjcmJeC5JIBmNNh1Lmb-4xRBEX62RYLeM/viewform>

En dicho formulario, además de indicar el número de grupo elegido, deben indicar dos razones que motiven su elección. Ningún grupo puede votarse a sí mismo y, en caso de empate, el voto del profesorado será determinante (Fig.6).

Figura 6. Encuesta para la elección del mejor trabajo de curso y documentos de control de entregas: poster, exposición oral y documentación en CD.

ELECCIÓN MEJOR TRABAJO DE CURSO Construcción de Estructuras I GAT 14/15

Cada grupo deberá votar por el mejor póster y la mejor presentación oral. El mejor póster (de todos los grupos) y la mejor presentación oral (de cada grupo) obtendrán un diploma de reconocimiento de la asignatura

*Obligatorio

1. Número del Grupo que emite el voto (Ej. 1.1, 2.3, etc.) *

2. Mejor póster *

Se indicará el Número de Grupo que se considera como mejor póster (no puedes votarte a ti mismo) (Ej. 1.1, 2.3, etc.)

3. 2 razones de la elección como Mejor Póster *

4. Mejor Presentación Oral *

Se indicará el Número de Grupo que se considera como mejor presentación oral para cada grupo de teoría (no puedes votarte a ti mismo) (Ej. 1.1, 2.3, etc.)

5. 2 razones de la elección como Mejor Presentación Oral *

ALUMNOS GRUPO 1		ALUMNOS GRUPO 2		ALUMNOS GRUPO 3		ALUMNOS GRUPO 4		ALUMNOS GRUPO 5	
GRUPO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO
1.1									
1.2									
1.3									
1.4									
1.5									
1.6									
1.7									
1.8									
1.9									
1.10									
1.11									
1.12									

ALUMNOS GRUPO 6		ALUMNOS GRUPO 7		ALUMNOS GRUPO 8		ALUMNOS GRUPO 9		ALUMNOS GRUPO 10	
GRUPO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO	ALUMNO
2.1									
2.2									
2.3									
2.4									
2.5									
2.6									
2.7									
2.8									
2.9									
2.10									
2.11									
2.12									

4 CONCLUSIONES

El desarrollo de talleres y exposiciones públicas en la asignatura de Construcción de Estructuras I del Grado de Arquitectura Técnica ha permitido constatar el interés del alumnado por el aprendizaje mediante este tipo de trabajos prácticos. En este sentido, la actitud participativa de cada miembro del grupo se valora en el trabajo final, teniendo en cuenta los conocimientos de cada estudiante y el dominio de todas las soluciones desarrolladas por el equipo (Fig.7 y 8).

Figura 7. Exposición pública de los trabajos fuera del aula en el curso 2014-15.



Se ha comprobado que las exposiciones públicas estimulan la participación activa de cada estudiante en el trabajo, mientras se desarrolla la capacidad de trabajar en equipo y la

distribución de tareas multidisciplinares. La valoración de la entrega entre los diferentes grupos (Revisión por pares entre los propios compañeros) (Figura 9) estimula la capacidad de evaluación del trabajo personal, mediante la elección de la mejor presentación oral y el mejor poster de entre todos los estudiantes. El resultado de esta votación se verá plasmado en un reconocimiento académico del esfuerzo y calidad para los equipos con los mejores trabajos seleccionados.

Figura 8. Conclusiones de la votación por equipos al mejor poster y la mejor presentación oral.

Número del Grupo que emite el voto (Ej. 1, 1, 2, 3, etc.)	Mejor póster	2 razones de la elección como Mejor Póster	Mejor Presentación Oral	2 razones de la elección como Mejor Presentación Oral
1,2	2,1	Porque está bien organizado, las vistas de 3D son claras	1,3	Por que está bien explicado el proceso de ejecución y bien explicado
1,1	2,1	Es el que más nos gusta	1,3	Nos ha gustado bastante, ha estado bastante elaborado
3,9	4,2	Por su aparente gran elaboración y nos gusta mucho el formato elegido.	3,4	Has sido lo que mejor has explicado su detalle, que nos ha servido para aprender respecto al examen de Enero ya que han puesto un vídeo explicativo muy útil para la asignatura.
2,4	2,3	Se aprecia muy bien todo el detallado y proceso constructivo	2,1	Es muy explicativo y el dibujo en 3D ha permitido verlo todo muy bien.
2,3	2,4	El 3D estaba muy bien hecho y la vista en planta	2,4	El vídeo ha facilitado la comprensión.
1,5	2,4	Buena presentación y dibujos muy trabajados	2,4	Buena presentación y proceso constructivo muy fácil de entender
		Las razones de nuestro voto son:		Muy completa y fácil de entender
		- El trabajo no presentaba ningún fallo constructivo.		La presentación nos quedó mucho por varios motivos:
		- Se presentaron dos carátulas en A1. Estaba compuesta, cada una, de detalles únicamente en 3D y, aunque eso no era realmente lo que se pedía, al ser el detalle completo era la mejor manera de entender y poder apreciar todas las armaduras, direcciones, encuentros, etc.		- Aunque este grupo no hizo una presentación tal y como se pedía, creó un vídeo, el cual, tanto al profesor como a todos los alumnos, nos gustó mucho. Se entendió perfectamente el proceso constructivo paso por paso y se notaba que sabía muy bien de lo que hablaba y muy claro, cualquier persona podía entenderlo.
3,4	3,3	- Además, están los motivos también mencionados en la parte de la mejor presentación oral.	3,3	- También quiero destacar que el grupo estaba compuesto por tres alumnos, de los cuales solo uno fue a evaluar. De todos y luego lo expusieron, que el trabajo lo había hecho casi todo él y así como que se tiene que valorar también, que solo una persona tenga que hacer solo un trabajo así por problemas.
4,2	4,3	Por la buena explicación del detalle. Colocación de imágenes en 2D, 3D y de planta.	3,3	Por la buena explicación del detalle a estudiar
3,7	1,7	Por la distribución del trabajo en el póster y por el esfuerzo en el trabajo de 3D	3,4	Por el formato de la presentación y explicación del detalle
1,7	1,2	Considero que este grupo es uno de los que mejor a cumplido los objetivos pedidos en el trabajo y muestra perfectamente el proceso constructivo del detalle.	1,2	El power point es el que mejor a sintetizado la información contenida en el trabajo y asimismo tenía muy buena presentación visual.
1,4	4,2	Claridad visual y facilidad para entender los conceptos	1,2	Transmisión sencilla y rápida de los conceptos
1,9	2,1	1- Buena distribución del trabajo.	1,2	1- Buen trabajo en general.
1,1	3,2	2- Buenos dibujos en sketchup.	4,2	2- Buena explicación oral.
4,3	4,2	3- Esta muy bien conseguida.	5,2	3- Querían explicar muy bien su trabajo.
3,2	3,3	4- Detalles 3D muy trabajados. Explicaciones claras. Montaje del póster ingenioso.	4,1	4- Exposición clara y concisa. No se hizo pesada y expuso el detalle de manera muy coherente.
		5- Por la buena presentación y forma de explicar el detalle a estudiar mediante 2D, 3D y imágenes	5,3	5- Por lo bien que explicó su detalle
		Adrián Gimeno (No sabemos su número de grupo)		
2,6	4,2	Es un trabajo que se ha realizado en soñitario a diferencia del resto, todo el contenido es sencillo y se entiende con solo darle un vistazo a su póster.	2,1	Una exposición muy bien explicada y fácil de entender.
2,3	4,2	Es claro, sencillo y bien estructurado	2,2	Powerpoint bien realizado.
1,1	2,4	Buena presentación estética y clara sucesión de los pasos. Buenas perspectivas explicativas en 3d.	2,3	Clara y buena exposición y muy bien definidos los pasos en la construcción del detalle.
3,8	3,3	Bien secuenciado y bien detallado el proceso constructivo	3,3	Tenía un vídeo del proceso constructivo q se apreciaba muy bien y se transmitía claramente la idea
2,2	2,3	Nos gusta su presentación en los dos A1, muy completa y bien detallada.	2,3	Las chicas presentaron de forma clara su trabajo y además estaba muy completo.

En definitiva, la utilización de esta nueva metodología en la asignatura, así como la novedad de este tipo de trabajos “fuera del aula” para el alumnado de la citada titulación, potencian la adquisición de habilidades comunicativas y gráficas, tan necesarias en el ejercicio profesional del futuro Arquitecto Técnico.

Asimismo, estos talleres permiten complementar y sintetizar mejor la diversidad de conocimientos adquiridos durante los temas teóricos mediante un proceso constructivo razonado y coherente que es mostrado en varios paneles resumen ante el resto del alumnado de la escuela.

En opinión de los autores, el uso de estos nuevos talleres en el Grado de Arquitectura Técnica estimula una clase interactiva frente a una clase tradicional, donde la actitud participativa de los grupos y el desarrollo de presentaciones orales disuelven los límites tradicionales en relación con las habilidades de comunicación de los estudiantes de la asignatura.

En conclusión, esta metodología docente experimentada en la asignatura de Construcción de Estructuras I resulta igualmente aplicable a otras asignaturas de la titulación de diferente contenido, tanto por los conocimientos como por las habilidades a desarrollar, dado que los métodos y resultados expuestos están vinculados directamente al aspecto práctico de la profesión del Arquitecto Técnico.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. *Código Técnico de la Edificación* (2006). Madrid: Boletín Oficial del Estado, Ministerio de la Vivienda
- [2]. *EHE-08: Instrucción de hormigón estructural* (2009). Madrid: Comisión permanente del hormigón.
- [3]. Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación (1999). Madrid: Boletín Oficial del Estado.
- [4]. Del Pozo, G.; Radulovich, N.; Ruiz Diego, A. (2001) *Instrucciones para la elaboración del Proyecto Arquitectónico*. Madrid: Del Pozo & Asociados Editores, Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.
- [5]. Prieto Navarro, L. (coord.) (2008). *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje*. Barcelona: Octaedro.
- [6]. Urbán Brotons, P. (2004) *Construcción de estructuras: hormigón armado. Detalles constructivos y perspectivas*. Alicante: Editorial Club Universitario.
- [7]. *Manual de procedimientos de Control de Calidad Técnica del Proyecto Arquitectónico* (2000). Madrid: Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.
- [8]. Johnson, D.W.; Johnson, R.; Smith, K.A. (2006). *Active Learning: Cooperation in the Classroom Edina*. MN: Interaction Book Company 3rd Ed., Chapter 1.