

ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS FUERA DEL AULA EN EL AREA DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS.

Antonio Ruiz-Sánchez. Universidad de Granada.
Juan Calatrava Escobar. Universidad de Granada.
Manuel Javier Martínez Carrillo. Universidad de Granada.
José Antonio González Casares. Universidad de Granada.
Beatriz Castilla Rodríguez. Universidad de Granada.
Miguel León Muñoz. Universidad de Sevilla.
M^a Victoria de Montes Delgado. Universidad de Sevilla.
Andrés Abasolo Alcázar. Universidad Europea de Madrid

RESUMEN.

La investigación educativa que presentamos, es un proyecto de innovación docente desarrollado en el Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad de Granada.

Con este proyecto se pretende continuar con la innovación educativa ya comenzada en años anteriores, en la que se traslada el aula al futuro centro de trabajo de los estudiantes, intentando enriquecer así el proceso de aprendizaje y facilitando la adquisición de competencias profesionales vinculadas al proceso constructivo.

El proyecto centra su contenido en las diferentes fases del proceso constructivo de cubiertas tradicionales en edificación, desde la fase de redacción del proyecto hasta la ejecución física de la obra.

Gracias a la colaboración de la Fundación Laboral de la Construcción, el alumnado universitario ha podido visualizar las prácticas del curso de formación ocupacional en “Albañilería” impartido en las instalaciones de dicha institución en Granada. Estas prácticas comparten los mismos conceptos que los de la asignatura de Construcción I.

El alumnado que no ha participado en las visitas a la Fundación, ha recibido los mismos conocimientos pero con una docencia mediante clases magistrales, lo que nos ha permitido estudiar y comparar el grado de asimilación en el aprendizaje, y la mejora para la docencia que ofrecen la visualización directa de las unidades de obra. Para poder contrastar dicho progreso, se han realizado evaluaciones a los alumnos previas y posteriores a la experiencia.

Los resultados de las evaluaciones confirman las hipótesis iniciales, de que esta estrategia docente permite mejorar la adquisición de conocimientos y competencias.



DESARROLLO DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE.

1. ESCENARIO DE PARTIDA.

La metodología de la enseñanza en las asignaturas del Área de Conocimiento de Construcciones Arquitectónicas está basada en las denominadas “Clases Magistrales”, apoyada de documentación gráfica en un intento de acercar al alumnado a la realidad del proceso edificatorio y de la ejecución de los elementos constructivos. Como complemento docente, en algunas ocasiones se han realizado visitas a las obras en ejecución, pero este trámite cada vez es más difícil de conseguir por cuanto la Dirección Facultativa de las obras y en su caso el Coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución cada vez imponen más restricciones a la visita de obra por parte del alumnado argumentando la probabilidad alta de accidentes.

Sin lugar a dudas, las obras de construcción, son lugares de trabajo con una alta concentración de riesgos laborales y por tanto alta posibilidad de accidentarse, más cuando el alumnado-visitante son personas no habituadas ha dicho centro de trabajo.

Todo ello resta posibilidades de transmisión del conocimiento práctico en el Área de Conocimiento de Construcciones Arquitectónicas, más en el caso de Construcción I, asignatura impartida en el primer curso de los estudios universitarios de Arquitectura Técnica, donde el alumnado desconoce casi en su totalidad los elementos constitutivos de ese conocimiento, pues es la primera vez que se enfrenta con esta materia.

2. OBJETIVOS PLANTEADOS.

El objetivo general de la experiencia se fijó en “permitir el aprendizaje en directo por parte del alumnado de la técnica edificatoria al mismo tiempo que se están realizando los elementos constructivos, pero en un entorno seguro y sin llegar a interferir en la ejecución del proceso constructivo”.

Este objetivo general se ha visto complementado con los siguientes objetivos específicos:

- 1.- Aplicación inmediata de los conocimientos teóricos a la ejecución de la práctica.
- 2.- Aprendizaje directo con la práctica, utilizando como recurso metodológico el “aprender viendo como otros también aprenden”. Los alumnos de la asignatura Construcción I aprenden la aplicación práctica y directa de los conocimientos teóricos, viendo la ejecución en directo por parte de los propios alumnos del Curso de Albañilería de la Fundación Laboral de la Construcción.

Tal y como promueve la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Granada, con la innovación docente se pretende una docencia universitaria de calidad, donde la comunicación creativa y retadora del profesorado con sus estudiantes sea el eje central del proceso docente. La innovación, tanto en clases teóricas como en las clases practicas, debe enriquecer el proceso de aprendizaje del estudiante y la adquisición de competencias profesionales. La docencia universitaria debe incorporar problemas y necesidades reales presentes en la sociedad. En el proceso de enseñanza-aprendizaje resulta muy importante ofrecer también herramientas que ayuden al estudiante a completar conceptos previos y a conectarlos con la nueva información. Esto resulta especialmente importante al inicio de la carrera.

Con esta experiencia además se pretende crear un lazo de unión entre la docencia universitaria y la formación profesional-ocupacional, consiguiendo una retroalimentación entre los dos grupos relacionados, por un lado los estudiantes de Arquitectura Técnica y por otro los alumnos del curso

de Albañilería, adelantando al periodo de formación la relación laboral que después tendrán en su ejercicio profesional.

El listado pormenorizado de los objetivos que se plantearon en el proyecto de innovación docente fueron:

	OBJETIVOS
OBJETIVO 1	Mejora del proceso de aprendizaje de los contenidos teóricos y prácticos.
OBJETIVO 2	Desarrollo de competencias de carácter profesional.
OBJETIVO 3	Valoración de trabajar en un entorno seguro.
OBJETIVO 4	Integración de la seguridad en la ejecución del proceso.
OBJETIVO 5	Elaboración de material docente de las unidades impartidas.
OBJETIVO 6	Análisis crítico de la evaluación de los resultados de los alumnos.
OBJETIVO 7	Divulgación de los resultados en congresos de docencia universitaria.
OBJETIVO 8	Edición y publicación del material docente.

3. METODOLOGÍA APLICADA.

Previamente a la experiencia se seleccionó de forma aleatoria un grupo de 10 alumnos que voluntariamente quisieron participar en el Proyecto. Dichos voluntarios provinieron de los cursos 1ºF y 1ºG de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, matriculados en la asignatura de Construcción I.

Desde este momento se distinguieron dos grupos de alumnos: El alumnado PID, que consistían en los 10 alumnos voluntarios como parte esencial del Proyecto de Innovación y el alumnado no PID, que estuvo formado por el resto de los alumnos pertenecientes a los grupos 1ºF y 1ºG, que nos sirvieron para contrastar la mejora de la acción docente propuesta.

Así, en relación a los contenidos esenciales de la experiencia, distinguimos cinco momentos en nuestro trabajo, que constituyen la base de la actuación:

- 1- Desarrollo de material docente para las clases teóricas, tanto en la escuela de arquitectura técnica, como las que se desarrollaron para el grupo de estudio en la Fundación Laboral de la Construcción.
- 2- Evaluación inicial de conocimientos por parte del alumnado.
- 3- La experiencia docente, se llevó a cabo en las instalaciones de aprendizaje constructivo que a tal fin posee la Fundación Laboral en su delegación de Granada
- 4- Evaluación final de conocimientos adquiridos.
- 5- Desarrollo de material interactivo.

Pasaremos a continuación a describir pormenorizadamente cada una de las cinco etapas antes mencionadas.

1. Desarrollo de material docente para las clases teóricas.

El grupo de docentes implicados en el PID, colaboró conjuntamente para la elaboración de un material docente en forma de apuntes, que fueron puestos a disposición de los alumnos tras recibir las clases teóricas, y se expusieron presentaciones multimedia con información gráfica y video, desarrollando los distintos aspectos de la materia, con un enfoque eminentemente práctico.

En este sentido se realizó la siguiente clasificación por grupos temáticos:

FABRICAS

1. Fábricas de ladrillo

- 1.1. Materiales: cerámicos y ligantes; clasificación de las fábricas: tipos y espesores; capacidad resistente de las fábricas; hiladas y juntas.
- 1.2. Leyes de traba.
- 1.3. Aparejos y encuentros de fábricas.
- 1.4. Huecos en las fábricas.
- 1.5. Arcos y bóvedas: Disposiciones constructivas.
- 1.6. Ejecución de fábricas, arcos y bóvedas.

2. Fábricas de bloques.

- 2.1. Elementos constructivos de fábricas de bloques.
- 2.2. Disposiciones constructivas.
- 2.3. Ejecución de las fábricas de bloques.

2. Evaluación inicial.

La evaluación inicial consistió en la comprobación de conocimientos en torno al contenido del Proyecto de Innovación Docente y aplicada a todos los alumnos de los cursos 1ºF y 1ºG, distinguidos en los dos grupos establecidos con anterioridad: Es decir, alumnado PID y alumnado no PID. Dicha evaluación se realizó previamente al inicio de la docencia de la materia propia del PID.

El examen consistió en una prueba escrita de treinta preguntas tipo test y dos temas a desarrollar, que se realizó por igual a ambos grupos. Todas las preguntas eran referentes al contenido del PID.

3. Experiencia docente en sesiones de trabajo.

La metodología didáctica que hemos utilizado para impartir las clases teóricas es la conocida como "método expositivo- participativo" centrado en la exposición y/o lección de los contenidos sobre un tema mediante la presentación o explicación por el profesor, permitiendo que los alumnos formulen preguntas en cualquier momento de la clase. Los periodos de escucha de la fase pasiva se alternan con los periodos de intervención de la fase activa. El profesor abandona la acción tradicional de transmitir para conducir al alumno a adquirir el conocimiento.

Distribuyendo la presentación de la lección en tres fases diferenciadas:

- La fase inicial que integra aquellas acciones del profesor que tienden a establecer las condiciones necesarias para una adecuada recepción del mensaje.

En nuestra experiencia se han aplicado las siguientes acciones:

1.1. Determinación del tema y de los objetivos. ¿Qué tema o aspectos del tema van a ser desarrollados? ¿Qué objetivos de aprendizaje deberán ser alcanzados al término de la lección? Desde el punto de vista didáctico, carece de sentido "explicar" lo que el alumno puede descubrir por sí mismo o ayudado por fuentes de consulta de fácil acceso.

1.2. Establecimiento de marcos de referencia previos. Es importante que se generen asociaciones con contenidos cuyo dominio ya posee el alumno. También resulta aconsejable verificar si el alumno posee los conocimientos inmediatos e indispensables para abordar con éxito la unidad en cuestión.

1.3. Motivación inicial. Integra todas las conductas del profesor que tienden a generar una disposición positiva de los alumnos hacia la materia. No resulta indigna la interpretación del profesor como “vendedor” de un producto (materia) e incluso de sí mismo (no se olvide que la atracción o la aversión de los estudiantes hacia el profesor se trasladan a la materia enseñada).

1.4. Creación del clima. Esfuerzos del profesor por crear (o mantener) un clima propicio a la interacción en el aula, donde todos se sientan aceptados (véase lo dicho anteriormente sobre el clima de clase).

- La fase central que incorpora las tareas del profesor y de los alumnos que constituyen el núcleo esencial de la lección con el objetivo esencial de la transferencia de conocimientos y aprendizajes.

Habiendo aplicado las siguientes tareas:

2.1. Estímulo a la consecución de los objetivos. Todas aquellas conductas del profesor que mantienen el interés por el logro de los objetivos previstos.

2.2. Transferencias de conocimientos y aprendizajes. El profesor hace referencia expresa a experiencias anteriores, a otros temas, conceptos o situaciones no tratados específicamente en la lección, con la finalidad de ampliar sus perspectivas de utilización y motivar al alumno.

Un contenido puede parecer inicialmente al alumno algo intrascendente pero el profesor puede conseguir que lo perciba como algo importante.

2.3. Orden y coherencia. Alude a la secuencialidad lógica de los contenidos y de las técnicas utilizadas. Es necesaria una continuidad en el desarrollo de unos conceptos a otros de mayor complejidad o abstracción.

2.4. Síntesis parciales. Se trata de repeticiones intermedias cuya finalidad es aclarar, reforzar y posibilitar una adecuada organización mental de lo aprendido.

2.5. Refuerzos al tema. Señalar, subrayar, advertir de un término, concepto o situación de aprendizaje que interesa destacar.

2.6. Controles parciales. El profesor realiza exploraciones para asegurarse de que los contenidos van siendo asimilados por el alumno.

2.7. Conclusiones parciales. Síntesis de las normas, reglas, leyes, etc. que se van desprendiendo de la lección.

2.8. Uso de ejemplos. El profesor utiliza citas, analogías, que pretenden ser aclaratorias del tema de que se trata, adecuadas a la capacidad de los alumnos y a su experiencia.

2.9. Uso de recursos didácticos. El profesor apoya su actuación en materiales y recursos que facilitan el aprendizaje.

2.10. Participación del alumno. Se refiere a la comunicación de alumnos entre sí o de profesor-alumnos como medio para lograr una dinámica de participación. El profesor utiliza productivamente las ideas de los alumnos para alentar sus deseos de participar y para reforzar aspectos importantes del tema.

- La fase de cierre que completa el desarrollo de la lección, con el establecimiento de conclusiones generales como resumen final y la asignación de tareas complementarias.

En esta fase se incluye:

3.1. Resumen final. Establecimiento de conclusiones generales, consolidación de los puntos fuertes y planteamiento de interrogantes que dejan abierta la curiosidad intelectual de los alumnos.

3.2. Control final. Exploración para constatar el nivel medio de captación del mensaje y de consecución de objetivos.

3.3. Fijación de tareas. La referencia inmediata para la asignación de tareas complementarias son los objetivos formulados al principio de la lección. Se facilitan fuentes de datos, técnicas de localización y tratamiento y, en general, cuanta información es necesaria para garantizar que el trabajo responderá a las finalidades previstas. Se seleccionan tareas cuyo marco de desarrollo natural es fuera de la clase, procurando que sean sugestivas y realizables.

3.4. Marcos de referencia anticipativos. Se anuncia el tema a desarrollar próximamente y se ponen de relieve los aspectos que lo vinculan con el que se ha impartido.

3.5. Rapport final. Incluye todos los comportamientos del profesor que posibilitan la existencia de un clima final relajado y que contribuyen a motivar al alumno para una próxima sesión.

La lección teórica tuvo una continuación inmediata de la 'docencia-aprendizaje' en su parte práctica, mostrando inmediatamente las aplicaciones reales de los contenidos teóricos explicados en la clase de teoría.

3.1 clases teóricas

En nuestro caso las sesiones de trabajo docente consistieron esencialmente en sesiones teórico-prácticas impartidas al grupo de alumnado PID.

Dichas clases se impartieron en la Fundación Laboral de la Construcción de Granada, tanto las teóricas como las prácticas, cuyas instalaciones fueron cedidas a tal fin.

Todas las clases teóricas dadas a los alumnos PID, fueron grabadas para que formasen parte del material multimedia que se editó al final del curso académico una vez finalizado el proyecto.

Las clases teóricas fueron impartidas durante periodos de una a tres semanas al grupo de alumnos del PID, con una duración aproximada de media hora por sesión.

En total fueron impartidas un total de diez clases teóricas con el siguiente desarrollo:

Lección 1. Materiales cerámicos y ligantes.

Lección 2. Clasificación de fábricas.

Lección 3. Capacidad resistente.

Lección 4. Leyes de traba.

Lección 5. Aparejos y encuentro.

Lección 6. Huecos en fábricas.

Lección 7. Arcos y bóvedas.

Lección 8. Elementos de fábricas de bloques.

Lección 9. Disposiciones constructivas.

Lección 10. Ejecución de fábricas de bloques.

Cada una de estas lecciones tuvo su continuidad y desarrollo inmediato con su correspondiente aplicación práctica, a través de la observación directa de la ejecución de las siguientes unidades de obra:

Unidad de obra 1. Replanteo de la fábrica.

Unidad de obra 2. Arranque del muro. Replanteo de llagas.

Unidad de obra 3. Replanteo de huecos.

Unidad de obra 4. Mochetas y alfeizares.

Unidad de obra 5. Ejecución arco de ladrillo.

Unidad de obra 6. Replanteo de dintel. Ejecución hoja interior.

Unidad de obra 7. Construcción de dintel.

Unidad de obra 8. Terminación fábrica.

Unidad de obra 9. Replanteo muro de un pie.

Unidad de obra 10. Ejecución muro de un pie.

Por lo tanto, el grupo PID recibió un total de 5 horas teóricas y 5 de observación práctica.

El resto de alumnos no PID, recibieron con el mismo temario, cinco clases teóricas impartidas en la Escuela de Arquitectura Técnica, con una duración total de 10 horas.

3.2 clases prácticas

Posteriormente a la clase teórica, como se ha reflejado anteriormente, se procedió al acompañamiento docente de dichos alumnos PID, a la zona de prácticas, donde pudieron ver, tocar, sentir y, por supuesto pensar, la ejecución constructiva real y directa de aquello que previamente fue expuesto en clase teórica.

Para acceder al área de trabajo, se equipó al grupo de alumnos PID del material de seguridad necesario para la observación directa de las obras y fue acompañado, como ya se especificó, en todo momento por el profesorado del Proyecto de Innovación Docente. Así mismo, tenemos que notar que si bien las cuestiones aclaratorias sobre la observación directa de las obras, fueron formuladas preferentemente al profesor del PID, también se pudo observar una interactividad con otros agentes de la experiencia docente. De esta forma, las clases se convirtieron en cierto modo, en clases interactivas donde el diálogo con el profesor de la Fundación Laboral de la Construcción, e incluso con los mismos alumnos del curso de formación ocupacional, enriqueció aún más la experiencia directa del proceso constructivo y el aprendizaje por resolución de problemas. Ciertamente, entendemos que dicha interactividad sólo es posible con grupos muy reducidos, pero también tenemos que afirmar, que en un número de diez alumnos, esto ha sido posible, y que incluso dicho número podría aumentar si las condiciones fuesen las adecuadas.

3.3 adquisición de competencias

Esta interactividad, permite además al alumno, ir adquiriendo las competencias que después le serán necesarias en el desarrollo de su profesión, ya que la dirección y control del proceso edificatorio no puede llevarse realmente a las aulas, permitiéndoles ver que en su futuro tendrán personas a su cargo, y la responsabilidad que se origina al adquirir la competencia profesional como agente de la edificación y concretamente como director de la ejecución de la obra.

Uno de los aspectos que se desarrolló de forma paralela a la propia ejecución de las unidades de obra, ha sido que los alumnos tomasen conciencia directa de la problemática de la Seguridad y Salud, así como de la influencia de las condiciones de trabajo en el desarrollo de una construcción.

3.4 documentación recogida en la experiencia

La documentación gráfica recogida, se divide en dos grandes grupos:

- 1 Documentación didáctica
- 2 Documentación de experiencia “in situ”.

En cuanto al primer grupo de documentación didáctica, se ha podido recoger un compendio de información gráfica ilustrativa de lo que posteriormente ha podido observarse “in situ” mediante experiencia directa de la técnica constructiva. Esto se ha concretado en clases expuestas a través de un cañón de proyección y esencialmente en formato ppt (powerpoint).

De otro lado, y en cuanto al segundo grupo de documentación de experiencia “in situ”, se realizaron fotos y se grabaron en video todas las sesiones a través de cámara digital, a cargo del profesor José Antonio González Casares.

Posteriormente se ha montado, maquetado y ordenado el material de video, consiguiendo una documentación compacta y explicativa de la experiencia de la observación directa de las distintas técnicas constructivas.

Por último se ha recogido la documentación tanto didáctica, como de la experiencia directa de la técnica constructiva, en orden a poder elaborar una documentación única bajo soporte informático. Así mismo, entendemos que dicha información tiene amplias posibilidades de edición didáctica, tanto en formatos de video como de otro tipo.

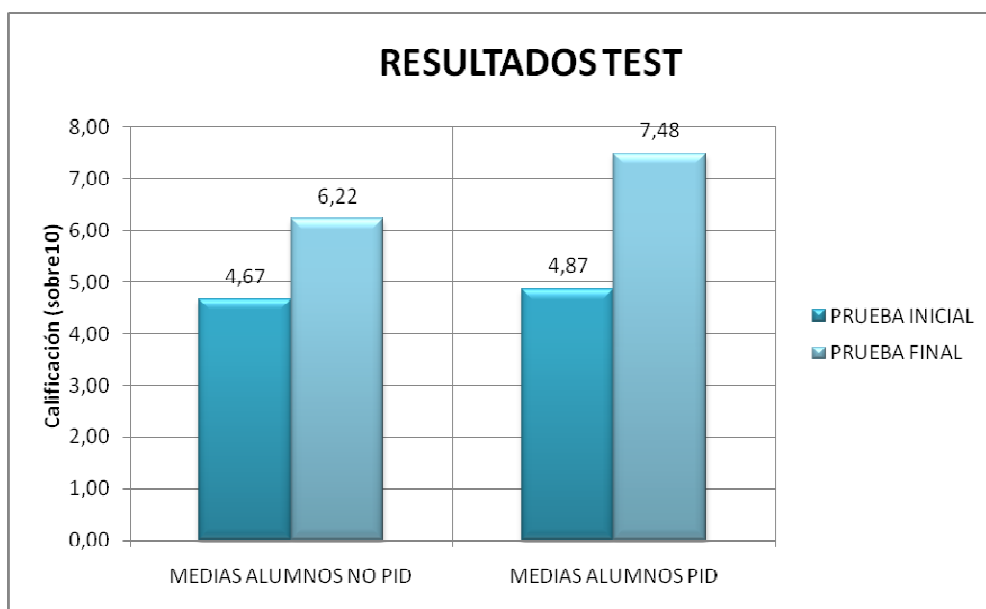
4. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES.

Siguiendo el proceso ya realizado en la anterior edición del proyecto de innovación docente que nos ocupa y una vez realizadas las sesiones de trabajo y clases en la Fundación Laboral de la Construcción y en la EUAT de Granada; tras realizar la prueba final, donde se han obtenido los resultados a modo de calificación de los alumnos PID y alumnos no PID, se procede a la comparación de éstos con los datos anteriormente arrojados por la prueba inicial. De igual forma, compararemos los datos obtenidos en la presente edición con los obtenidos en la edición anterior.

En dicha comparación podemos observar que los resultados obtenidos por los alumnos participantes en éste proyecto de innovación docente, son ligeramente superiores a los resultados obtenidos por los alumnos que han seguido el curso normal de la asignatura de Construcción en la Escuela de Arquitectura Técnica de Granada.

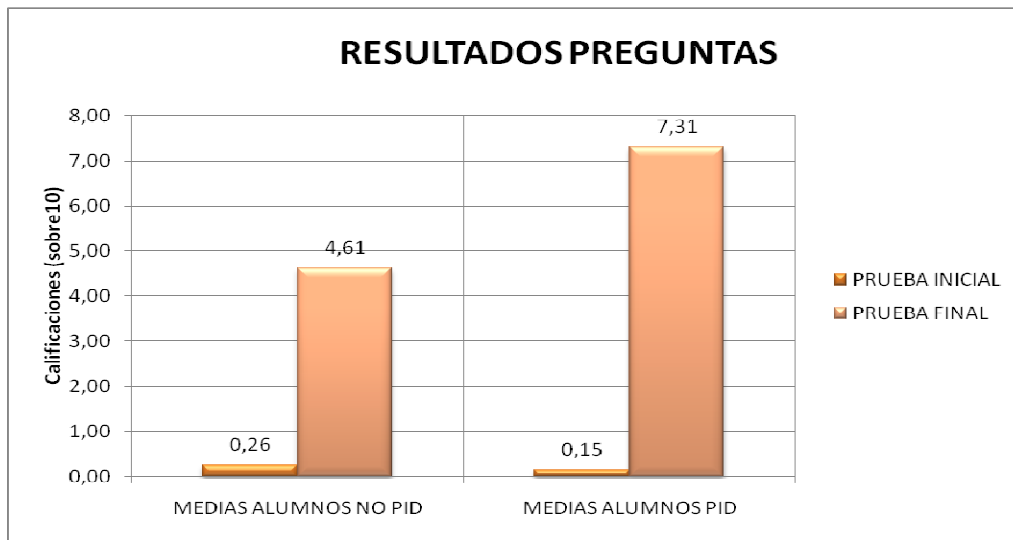
Dentro de ésta comparación, se establece una diferencia entre los datos obtenidos en las dos pruebas (inicial y final). Por un lado, analizamos los resultados procedentes de las preguntas tipo test, por otro, los datos obtenidos de la evaluación de las preguntas de desarrollo. Ambos tipos de preguntas se han formulado de muy similar forma y contenido en las pruebas inicial y final. Tanto los alumnos PID, como los no PID, han sido evaluados al finalizar las clases y por sorpresa, sin dejar un tiempo de estudio dónde puedan adquirir conocimientos que desvirtúen la evaluación de éste proyecto de innovación docente.

Respecto a los resultados tipo test, podemos constatar que los alumnos PID han obtenidos unas calificaciones superiores a los alumnos no PID. Esto se traduce en que el alumnado PID ha adquirido más conocimientos al desarrollar un aprendizaje en directo de la técnica edificatoria. En el siguiente gráfico se puede observar los datos procedentes de la comparación mencionada.

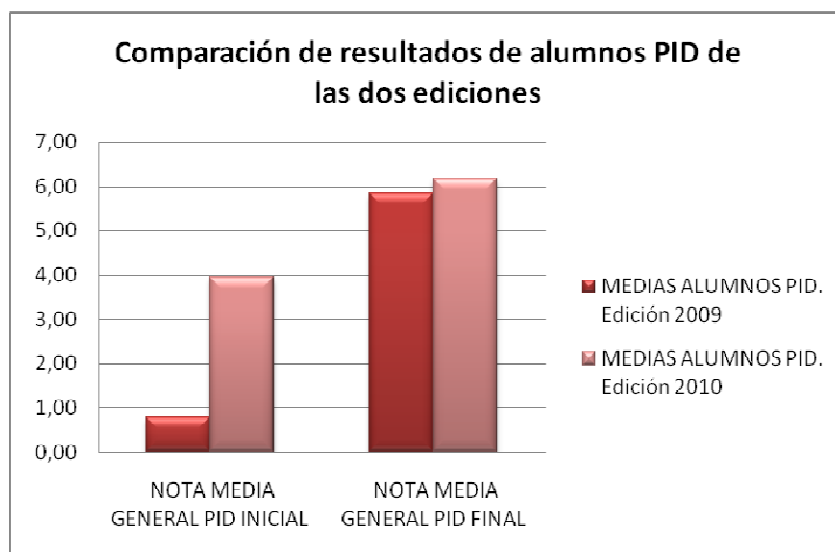


En la comparación de los resultados arrojados tras la evaluación de las preguntas de corto desarrollo, se observa igualmente una mayor captación del conocimiento del alumnado PID frente al alumnado no PID. Destacamos también que tras el análisis del desarrollo de las respuestas, en las realizadas por el alumnado PID, se ha observado una mejor ordenación de ideas, una mejor definición del proceso edificatorio y una mejor conceptualización de elementos y jerga. Como conclusión a esto, extraemos que se ha producido un proceso comunicativo notable entre los futuros

técnicos y los futuros trabajadores, quedando claro que las relaciones entre unos y otros han de ser, lo mejor posibles para el buen desarrollo del proceso constructivo. En la siguiente figura se plasman los datos obtenidos en las calificaciones de las preguntas.



A continuación, estableceremos una comparativa con los resultados de la edición anterior, para poder verificar la continuidad en los resultados obtenidos.



5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN INTERNA.

Dado el ambicioso objetivo de este PID, se estableció una clara programación del mismo.

Así, en relación a los contenidos esenciales de la experiencia, distinguimos tres momentos: Un primer estado de evaluación inicial. Un segundo estado que consistió propiamente en la experiencia de innovación docente. Y un tercer momento o estado de evaluación final.

Previamente se ha seleccionado un grupo de 10 alumnos que voluntariamente han querido participar en el Proyecto. Dichos voluntarios provienen de los cursos 1ºF y 1ºG de la Escuela Universitaria de

Arquitectura Técnica, matriculados en la asignatura de Construcción I. Desde este momento se distinguen dos grupos de alumnos: El alumnado PID y el alumnado no PID, que consiste en el resto de los alumnos de los grupos 1ºF y 1ºG.

Pasaremos a continuación a describir cada una de las tres etapas antes mencionadas, comprobando su grado de cumplimiento.

Evaluación inicial:

La evaluación inicial ha consistido en testar los conocimientos en torno al contenido del Proyecto de Innovación Docente y aplicada a todos los alumnos de los cursos 1ºF y 1ºG, distinguidos en los dos grupos establecidos con anterioridad: El alumnado PID y el alumnado no PID. Dicha evaluación se realizó previamente al inicio de la docencia propia del PID.

El examen consistió en una prueba escrita de treinta preguntas tipo test y dos a desarrollar, que se realizó por igual a ambos grupos. Todas las preguntas eran referentes al contenido del PID.

Los resultados fueron muy deficientes en ambos grupos, de manera que muy pocos alumnos consiguieron aprobarlos. Las notas para el alumnado PID eran similares a las del alumnado no PID. Esto lo podemos comprobar en el apartado 6 de esta memoria.

Experiencia de docencia en sesiones de trabajo:

La docencia teórica-práctica ha sido impartida por el profesorado participante en el Proyecto, durante tres semanas al grupo de alumnos del PID en la Fundación Laboral de la Construcción de Granada y ha consistido en una clase teórica con una duración aproximada de media hora, para completarse con una observación directa (o clase práctica) de la técnica constructiva, de aquello que ha sido objeto de una explicación teórica. De esta forma, mientras se estaban realizando los cursos prácticos de oficios, el alumnado ha podido ver la realización “in situ” de cada uno de los elementos constructivos. Con esta forma de docencia se cumple el principal objetivo del Proyecto, el aprendizaje directo de la técnica edificatoria.

Evaluación final:

La evaluación final ha consistido en la evaluación de conocimientos en torno al contenido del Proyecto de Innovación Docente aplicada a todos los alumnos de los cursos 1ºF y 1ºG, distinguidos en los dos grupos establecidos con anterioridad: El alumnado PID y el alumnado no PID. Dicha evaluación se realizó posteriormente a la finalización de la docencia propia del PID.

El examen consistió en una prueba escrita de treinta preguntas tipo test y dos a desarrollar, que se realizó por igual a ambos grupos. Todas las preguntas eran referentes al contenido del PID. En este sentido el examen era formalmente y en contenidos, muy similar al formulado como prueba inicial.

Los resultados fueron considerablemente mejores que los que se pudieron observar en la prueba inicial.

Tanto el alumnado PID como el alumnado no PID, había recibido la misma docencia teórica expresada anteriormente, y esto se pudo apreciar en la prueba final. La diferencia cualitativa, y esencial corroboración de nuestra experiencia docente, fue que aquellos alumnos que habían asistido a la observación directa de las distintas técnicas constructivas, habían contestado mucho mejor que el resto, a las preguntas formuladas. Los alumnos PID, habían superado la prueba de una forma más satisfactoria que el alumnado no PID.

6. PUNTOS FUERTES, PUNTOS DÉBILES Y POSIBILIDADES DE MEJORA.

PUNTOS FUERTES	PUNTOS DEBILES	POSIBILIDADES DE MEJORA
Experiencia directa de la técnica constructiva.	Desplazamientos necesarios para la observación directa de las distintas técnicas constructivas.	Realizar, cerca del entorno universitario, modelos a escala 1.1 donde experimentar directamente las distintas técnicas constructivas, integrando en la experiencia a los distintos agentes que participan en la construcción.
Interactividad con los distintos componentes y agentes que intervienen en la construcción.		
Facilidad de aprendizaje y de atención al alumno debido a los grupos reducidos.	Imposibilidad de llevar a cabo la experiencia con cursos completos o grupos numerosos.	Mediante métodos audiovisuales e interactivos ampliar el campo de la experiencia directa de los distintos sistemas constructivos a las nuevas tecnologías, de forma que se pueda llegar a todos, en un sistema de experiencia rotatoria.
Facilidad de aprendizaje y de atención al alumno debido a la interactividad con los distintos agentes participantes en la construcción.		
Contextualización de la experiencia constructiva, permitiendo comprobar “in situ” la relación con otros elementos constructivos.	Alto coste de material, medios auxiliares y personal.	Se podría buscar financiación entre las diferentes empresas del sector.
Aprender viendo como otros también aprenden.	Limitación horaria.	
Valoración del ahorro económico para la Universidad de Granada.		El proyecto se ha desarrollado en instalaciones, con material y personal externo.

7. CONCLUSIONES.

En general los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas, se muestran satisfactoriamente a favor. A favor de una técnica docente desarrollada en éste proyecto de innovación que con estos resultados da que pensar en lo importante que es la coordinación entre casos teóricas y la introducción de clases prácticas, donde el alumno pueda interpretar y asimilar los contenidos de las asignaturas del área de conocimiento de construcciones arquitectónicas.

Entender el proceso edificatorio y constructivo, conocer sus peculiaridades y su puesta en obra, sólo es posible aunado los esfuerzos para conseguir que asignaturas como la Construcción sean realmente teórico-prácticas.

De todo lo expuesto, podemos concluir que la formación conjunta del alumnado de diferentes niveles educativos, pero de la misma Área de Conocimiento, enriquece el aprendizaje de competencias profesionales que difícilmente sería posible con la formación independiente.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

Alarcón, L. (1998) *Mejoramiento continuo de procesos constructivos mediante herramientas digitales*. Tesis de Magíster en Ingeniería Civil, Universidad de los Andes, Bogotá.

Brown, G.- Atkins, M. *Effective teaching in Higher Education*. Methuen & Co.Ltd. 1988.

Camacho, S. y Sáenz, O. (2006). *Técnicas de comunicación eficaz para profesores y formadores*. Alcoy: Marfil.

De Miguel, M. Metodología de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. *Orientaciones para el profesorado universitario ante el espacio europeo de educación superior*. Madrid: Alianza.

Kumaraswamy, M. 2004. Accelerating learning via virtual site visits. *International journal of IT in Architecture, Engineering & Construction, Vol.2, No. 1*, p. 20-22. Mas Tomás, A., Galvañ Llopis, V., Gil Benso, E. (2004) *Trilogía en la Enseñanza de la Arquitectura y la Construcción: Nueva Metodología de Aprendizaje*. Ponencia presentada en las Primeras Jornadas sobre Investigación en Arquitectura y Urbanismo, Sevilla.

Riley, E. & Pace, C. (1997) Improving teaching efficiency with multimedia teaching aids - MTAs. 4th Congress, Held in conjunction with A/E/C system 1997. *Computing in Civil Engineering*. ASCE, New York, p. 129-135.

Vanegas, J.; Chinowsky, P. (1996). Computing in civil engineering: proceedings of the third congress held in conjunction with AEC Systems '96.

Vega, C.; Laura, A. (2008). *Creatividad y construcción arquitectónica de vanguardia: estudio sobre proceso de invención y modelo didáctico de aplicación para el desarrollo creativo en la enseñanza*. Universidad Complutense de Madrid.

Villazón R.E. *Sistema de información para el apoyo a la docencia y gerencia del conocimiento en proyectos de construcción*. Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia

Villazón, R. & Cárdenas, C. 2001. La enseñanza de la Técnica en Escuelas de Arquitectura: El modelo formativo. *Revista Arquitecturas, N°. 7*, p. 58-61 Zabalza, M. A. (2002). *La enseñanza universitaria: el escenario y sus protagonistas*. Madrid: Narcea.

Zabalza, M. A. (2003). Competencias docentes del profesorado universitario. *Calidades y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.

