



Tres pilares para el aprendizaje significativo. Experiencia multidisciplinar en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Granada.

Three pillars for significant learning. Multidisciplinary experience in the Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación of the University of Granada

José Antonio Méndez Serrano ^{*1}, Lucía Comino Mateos ², Francisca García Rodríguez ³, Emilio Gómez Cobos ⁴

¹Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería (Universidad de Granada) jamendez@ugr.es

²Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica (Universidad de Granada) lcomino@ugr.es

³Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica (Universidad de Granada) fgarcia@ugr.es

⁴Departamento de Construcciones Arquitectónicas (Universidad de Granada) emiliog@ugr.es

* Corresponding author email: jamendez@ugr.es

Recibido: 14/07/2018 | Aceptado: 23/11/2018 | Fecha de publicación: 31/12/2018
DOI: 10.20868/abe.2018.3.3833

TITULARES

- Clases según la neuroeducación y docencia coordinada entre asignaturas semestrales.
- Uso de un único modelo arquitectónico como objeto práctico para todas las asignaturas.
- Talleres formativos y proceso individual de coaching.
- Interdependencia positiva: el éxito de todos es el éxito de cada uno y viceversa.
- Sistema complementario de evaluación coordinado entre todas las asignaturas.

HIGHLIGHTS

- Classes according to neuroeducation and coordinated teaching between semester subjects.
- Use of a single architectural model as a practical object for all subjects.
- Training workshops and individual coaching process.
- Positive interdependence: the success of everyone is the success of each and vice versa.
- Complementary evaluation system coordinated among all subjects.

RESUMEN

El aprendizaje es experiencia, todo lo demás es información. (Albert Einstein). En nuestras escuelas, ¿informamos o creamos experiencias? ¿Cómo vieron la luz los grandes inventos y las teorías que hoy usamos en nuestro día a día? ¿Cuáles son las diferencias y similitudes entre los inventores y nuestros alumnos? ¿La docencia que yo realizo en el aula inspira a mis estudiantes a ser unos apasionados de lo que están haciendo, motivados por lo que van a descubrir y la utilidad que va tener para ellos, en su ámbito personal, profesional y, para la sociedad? Este artículo describe la experiencia y los resultados del Proyecto de Innovación Docente desarrollado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Granada. Los procesos metodológicos aplicados para mejorar la docencia, los resultados académicos y el crecimiento personal de cada participante. Se ha basado en tres iniciativas clave: a) Docencia coordinada basada en proyectos entre las cinco asignaturas del semestre. Se ajustan cronogramas y se usa un único modelo arquitectónico como objeto práctico para todas las asignaturas, se complementa la evaluación individual de los estudiantes con una defensa oral ante los profesores de las asignaturas. b) Adaptación de las clases, basada en la neuroeducación, para evocar la curiosidad, la atención y la memorización. c) Talleres formativos y proceso individual de coaching. En los primeros se desarrolla el aprendizaje cooperativo entre iguales, (interdependencia positiva), gestión del tiempo, formas de ser en el aula, el arte de emocionar en público, toma de decisiones y gestión de conflictos. En el segundo, proceso de acompañamiento realizado por un coach acreditado, por el cual mediante preguntas reveladoras y dinámicas, al estilo de la mayéutica socrática, el estudiante potencia sus virtudes y habilidades e identifica creencias limitantes, transformándolas para crear resultados diferentes.

Palabras clave: Innovación; Coordinación; Neuroeducación; Trabajo cooperativo; Coaching.

ABSTRACT

Learning is experience, all else is information. (Albert Einstein). In our schools, do we inform or create experiences? How did the great inventions and the theories that we use in our day to day life come to light? What are the differences and similarities between the inventors and our students? Does The teaching that I carry out in the classroom inspires my students to be passionate about what they are doing, motivated by what they will discover and the utility that it will have for them, in their personal and professional environment and, for society? This article describes the experience and results of the Teaching Innovation Project developed at the School of Building Engineering at the University of Granada. The methodological processes applied to improve teaching, academic results and personal growth of each participant. It has been based on three key initiatives: a) Coordinated teaching based on projects among the five subjects of the semester. Schedules are adjusted and a single architectural model is used as a practical object for all subjects, the individual assessment of the students is complemented with an oral defense before the subject teachers. b) Adaptation of classes, based on neuroeducation, to evoke curiosity, attention and memorization. c) Training workshops and individual coaching process. In The first of them, cooperative learning among equals (positive interdependence), time management, ways of being in classroom, the art of thrilling in public, decision making and conflict management are developed. In the second, a process of accompanying conducted by an accredited coach, through revealing and dynamic questions, in the style of Socratic maieutic, the student strengthens their virtues and abilities and identifies limiting beliefs, transforming them to create different results.

Keywords: Innovation; Coordination; Neuroeducation; Team work; Coaching.

1. INTRODUCCIÓN

Locura es hacer la misma cosa una y otra vez esperando obtener diferentes resultados (Albert Einstein).

Los grandes inventos, descubrimientos y teorías que hoy usamos en nuestro día a día, en nuestro avance científico, fueron dados a luz después de mucha observación, análisis y experimentos hasta llegar al resultado que se buscaba... Fueron muchos los caminos que se exploraron antes de llegar a un resultado positivo. Hoy en día, la docencia que impartimos, en su mayoría, según nuestra experiencia, se desarrolla en sentido inverso al proceso descrito, desde las teorías que otros han descubierto a través de su observación y experimentación. Éstas, las intentamos aprender a través de la memorización y la puesta en práctica mediante la realización de múltiples y variados ejercicios.

¿Cuáles son las diferencias y similitudes entre los inventores y nosotros en el camino de experimentar, aprender y descubrir? ¿Cuáles fueron los mecanismos mediante los cuales se enamoraron de aquello que realizaban? ¿Cómo sus maestros inspiraron en ellos la curiosidad por la observación, experimentación y descubrimiento? ¿En qué medida, la meta de transformar el mundo era el motor que les impulsaba a trabajar para descubrir e inventar?

¿Qué ocurriría si enseñásemos de manera que cada estudiante descubra aquello que debe aprender como si de un gran invento se tratara? ¿Qué resultados obtendríamos si enseñásemos inspirando a nuestros estudiantes a ser unos apasionados de lo que están haciendo, motivados por lo que van a descubrir y la utilidad

que va tener para ellos, en su ámbito personal, profesional y, para la sociedad?

En este proyecto, que nació hace tres años, aplicado a los estudiantes de 2º curso del Grado en Edificación, hemos impartido la docencia de las 5 asignaturas de cada semestre de manera coordinada en torno al modelado y construcción virtual de un edificio, se han aplicado las teorías del catedrático Mora Teruel¹ para adaptar la docencia, se ha trabajado mediante proyectos colaborativos para mejorar el aprendizaje, los resultados académicos, aumentar la excelencia docente, investigadora, la innovación, creatividad y emprendimiento, y se han desarrollado distintos talleres de coaching para ayudar a superar límites y potenciar habilidades.

2 FUNDAMENTACIÓN PSICOPEDAGÓGICA

En este Proyecto de innovación Docente (en adelante PID) hemos llevado a cabo las siguientes acciones cuya fundamentación se detalla a continuación:


- Implementación de estas experiencias a un grupo de 2º curso de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Granada.
- Establecimiento de un vínculo de trabajo efectivo en el que profesores y estudiantes, mediante un contrato de participación, se comprometen, los primeros, a ayudar de manera efectiva a aprender y desarrollar las capacidades de los estudiantes, y estos, a su vez, a participar activamente en todas las acciones que este proyecto conlleva. En este contrato, ambas partes hacen un

¹ Neurocientífico y catedrático de Fisiología de la UCM, doctor en Medicina por la Universidad de Granada y en Neurociencias por Universidad de Oxford.

Tres pilares para el aprendizaje significativo. Experiencia multidisciplinar en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Granada.

José Antonio Méndez Serrano; Lucía Comino Mateos; Francisca García Rodríguez; Emilio Gómez Cobos

compromiso sobre las calificaciones que se conseguirán al finalizar el semestre, lo cual determina cuál va a ser la forma de trabajar en cada una de ellas (fig. 1)



El Camino de los Ingenios. De la Experiencia a la Teoría. Curso 2016-2017

Los profesores de las asignaturas participantes en este Proyecto de Innovación Docente, entendemos este proceso (enseñanza-aprendizaje) como una tarea compartida en la que tanto profesor como el/la estudiante abajo firmantes, se implican en el mismo de manera solidaria y responsable, considerándose ambos, sujetos activos en este proceso, tomando conciencia de la responsabilidad que cada uno tiene, de cara al futuro profesional y personal del estudiante. Por ello, ambas partes se comprometen a:

Profesor	Estudiante
Asistir semanalmente a clase, cumpliendo con las 60h., presenciales que determina el Plan de Estudios.	Asistir semanalmente a clase, cumpliendo con las 60h., presenciales que determina el Plan de Estudios.
Asistir dos veces durante el periodo de estudio y trabajo colaborativo para aclarar y resolver dudas.	Asistir y participar activamente en el tiempo de estudio y trabajo colaborativo que se desarrolla de lunes a viernes después del horario de clase dirigida. 4 horas/clase.
Poner a disposición del estudiante los materiales complementarios necesarios para el desarrollo de la asignatura.	Participar activamente en las clases semanales y realizar el proceso de evaluación del PID y las asignaturas, descrito en la presentación el día 21 de septiembre de 2016. Poner a disposición del grupo el material que nos beneficie a todos...
Aportarles la teoría necesaria y orientarles en la realización de los trabajos a realizar.	Expresar espontánea y libremente sus opiniones personales en cualquier momento de la clase.
Posibilitar en todo momento la participación y la expresión de las opiniones personales.	Estudiar reflexivamente los temas y realizar las actividades sugeridas y los trabajos complementarios para las prácticas propuestas en cada asignatura.
Aceptar cuantas sugerencias se formulan para mejorar la actuación docente sometiéndose a una evaluación final.	Aceptar la evaluación continua propuesta y explicada por los profesores el día de la presentación y elaborando, presentando y defendiendo públicamente ante el profesor sus compañeros los trabajos de cada asignatura.
Aclarar los procedimientos empleados para comprobar y valorar los resultados del aprendizaje.	Solicitar al profesor la orientación y ayuda que se estime necesaria.
Informar sin más demora que la que requiera su adecuada corrección, acerca de los resultados de sus trabajos, sugiriendo, en su caso, vías de mejora.	Sugerir al profesor nuevos enfoques o vías metodológicas para mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.
Favorecer la consecución de los objetivos, competencias y habilidades profesionales, descritas en las guías docentes, así como las personales que figuran en el proyecto de innovación docente.	Participar activamente en las actividades complementarias que se describen en el proyecto de innovación docente orientadas a la consecución de los objetivos personales y profesionales.
Autoestima, confianza en uno mismo, motivación, autenticidad, innovación, creatividad, asertividad.	

Granada, 21 de septiembre de 2016

Al final de febrero de 2017, me comprometo a obtener la calificación de:

Exp. Grf. _____ Derecho e Intev. _____ Fdo: _____ TF: _____

Construcción II _____ Materiales II _____

Estructuras I _____

He sido informado de los objetivos y de las actividades complementarias a realizar en este proyecto y estoy de acuerdo con ellas.

Fig. 1. Reverso del acuerdo de trabajo entre profesores y estudiantes.

- Transformación de la monotonía de las clases magistrales en el desarrollo teórico y práctico de cada asignatura, por el trabajo colaborativo, creativo, curioso y experimental de todas las asignaturas de cada semestre entorno a un mismo edificio.
- Organización y coordinación del proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la elaboración de proyectos de ingeniería de edificación de forma colaborativa. Aprendizaje basado en proyectos colaborativos (en adelante ABPC) [3] y [4].

- Potenciación del trabajo colaborativo mediante el uso de herramientas informáticas basadas en la tecnología Building Information Modeling (BIM), en nuestro caso Archicad, que permite el trabajo efectivo de varias personas sobre el mismo modelo arquitectónico simultáneamente.
- Aprendizaje de trabajo en equipo mediante talleres formativos de coaching. Aprendizaje cooperativo entre iguales (yo gano cuando mis compañeros ganan), gestión del tiempo, formas de ser en el aula y la vida, el arte de emocionar en público, toma de decisiones y gestión de conflictos.
- Potenciación de virtudes y habilidades mediante proceso individual de coaching identificando creencias limitantes, transformándolas para facilitar así la consecución de objetivos personales y académicos.

A) Adaptando las clases según la neuroeducación.

¿Cuántos de nosotros como profesores, hemos querido, en nuestras clases magistrales, captar la atención de nuestros estudiantes, por ejemplo, diciéndoles “presta atención que no estás atendiendo”? Mora Teruel [2] ha demostrado que esta afirmación está exenta de significado, por lo que no tiene efecto sobre la persona interpelada. En palabras de este catedrático, “no hay razón sin emoción”, “la emoción es el ingrediente fundamental para poder enseñar, es el ingrediente fundamental por el que las personas aprendemos”. El docente que está delante de unos estudiantes, lo que tiene que hacer, continúa diciendo el profesor Mora, es evocar la curiosidad. Pero, ¿qué es la curiosidad? La curiosidad es aquello que sobresa, aquello que está y que vemos que no es monótono. En ese momento, se despierta el

interés de la persona, ese interés la lleva a la emoción y, la emoción abre la ventana de la atención. En ese instante se pone en marcha la maquinaria del conocimiento. Es entonces, cuando se produce el aprendizaje y la memorización.

Cuando se abre la ventana de la atención, el estudiante que opina –esto que me parece tan aburrido, difícil e inalcanzable para mi capacidad..., en cambio este profesor lo hace interesante–. En palabras del profesor Mora, llegar a este punto es de una enorme responsabilidad. El profesor tiene la tarea, mejor dicho, la responsabilidad con sus acciones, de hacer consciente al estudiante de los cambios que se producen en su cerebro, cerebro que está modificándose física, química y fisiológicamente, creando miles de millones de nuevos contactos sinápticos cada día, cambios que van a repercutir en el resto de su vida.

B) Organización y coordinación del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante proyectos colaborativos.

El ABPC, se plantea mediante la realización de tareas reales, inherentes a la ingeniería de edificación. En nuestro caso, nos estamos refiriendo a que, entre otras cuestiones, los objetivos del aprendizaje, los requerimientos cognitivos de los trabajos prácticos, el acceso a la información o el producto que los estudiantes participantes van a elaborar, tienen una relación directa con la actividad que se da en escenarios reales de la vida cotidiana y de la profesión a desarrollar por un graduado/a en edificación.

Los estudiantes que participaron en este PID, han experimentado su proceso de enseñanza-aprendizaje desde una actitud proactiva contextualizada en un entorno de trabajo como si se tratase de un estudio de ingeniería/arquitectura real [1].

Si en el pasado se impusieron la instrucción, el aprendizaje de hechos y procedimientos y la puesta en práctica del conocimiento aprendido, en el futuro al que ahora nos aproximamos, probablemente se considerará más adecuado el aprendizaje, entre otras alternativas didácticas, mediante proyectos y problemas, y la investigación y el diseño, el descubrimiento y la invención, la creatividad y la diversidad y una combinación de la reflexión y la actuación [5].

Una de las críticas más extendidas en el campo educativo es la excesiva abstracción de las actividades que se plantean en el ámbito escolar y también, aunque en menor grado, en el universitario. En este contexto, uno de los mayores retos de los docentes es motivar a los estudiantes hacia el aprendizaje y fomentar el uso de estrategias cognitivas complejas [6]. Este es uno de los puntos fuertes del trabajo basado en proyectos, puesto que fomenta el aprendizaje significativo y el desarrollo de las competencias de resolución de problemas mediante la investigación autodirigida de los estudiantes. Los estudiantes que aprenden mediante proyectos, desarrollan formas de conocimiento más flexibles y son capaces de utilizar ese conocimiento en un rango más amplio de contextos y con una mayor capacidad de transferencia [7] y [1].

El ABPC, se fundamenta en la investigación-acción [8]. Permite conectar diferentes asignaturas para favorecer aprendizajes integrados. Su objetivo es preparar el desarrollo de un proyecto a corto, medio o largo plazo siguiendo varias fases que van desde su esbozo hasta su evaluación [9], planificando y diseñando diferentes actividades. En el alumno se produce un aprendizaje orientado a la acción, se da un paso más que el que tiene lugar en el Aprendizaje Basado en Problemas, en el que el alumno aprende acerca de algo; ya que en el

Aprendizaje Basado en Proyectos, el alumno, además, lleva a la práctica su conocimiento².

C) Coaching en el ámbito universitario.

La función de un director de orquesta es animar a sus músicos, enseñarles, llevarlos e inspirarlos para que ellos puedan sacar lo mejor de sí mismos (Daniel Barenboim).

El coaching es una disciplina nueva que nos acerca al logro de objetivos permitiéndonos desarrollarnos personal y profesionalmente. Es una competencia que te ayuda a pensar diferente, a mejorar las comunicaciones que mantienes y a profundizar en ti mismo³.

El coaching, según la International Coach Federation (en adelante ICF) consiste en “trabajar junto con el cliente en un proceso creativo y estimulante, que le sirva de inspiración para maximizar su potencial personal y profesional” [10].

Coaching es un proceso de aprendizaje a través del cual transformamos el tipo de observador que somos, trabajando el lenguaje verbal, corporal y emocional. Aprendizaje, en tanto se procura una expansión de la capacidad de acción efectiva. Mas no solo eso. Sabemos que toda acción es consecuencia del tipo de observador que cada uno es. Observador es la forma particular en que un individuo otorga sentido a la situación que enfrenta, antes de intervenir en ella. En consecuencia, al transformar el observador, construimos nuevos y diferentes sentidos, que transformarán también nuestras acciones.

Los seres humanos encuentran límites en su capacidad de acción y de aprendizaje, creo que esta es una experiencia que todos en algún

momento de nuestra existencia hemos vivido. El aprendizaje es una de las actividades más interesantes de las que somos capaces los seres humanos. La competencia del aprendizaje (fundamental en la universidad) es la madre de todas las competencias. El aprendizaje es una acción dirigida a incrementar nuestra capacidad de acción.

Quien ha aprendido a aprender puede aprender aquello que se proponga. Por tanto, si alguna competencia es importante, es la competencia de aprender. El “coach ontológico” es fundamentalmente un facilitador de los procesos de transformación de otros seres humanos, de sus procesos de autoinvención, de sus procesos de detección de límites, de sus procesos de transformación de estos y de sus procesos de potenciación de las virtudes inherentes al individuo. Así como Sócrates con su mayéutica, siguiendo la senda propuesta por Parménides, se concebía como un partero que apuntaba al desentrañamiento del ser, por el contrario, el “coach ontológico”, caminando por la senda sugerida por Heráclito, es un partero del devenir [11].

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos para el alumnado

Los objetivos desde el punto de vista del alumnado se pueden concretar en los siguientes puntos:

E-1. Elaboración de un proyecto (de ingeniería) individual y otro en equipos de dos, de forma colaborativa entre profesores y estudiantes, aprendiendo y experimentando los contenidos teóricos y prácticos de las 5

² Extraído del Proyecto de Innovación: Aprendizaje por Proyectos en el Ámbito Universitario. Experiencia Multidisciplinar en el Área de la Educación, coordinado por María Fernández Cabezas.

³ Asociación Española de Coaching.
<http://www.asescoaching.org/el-coaching/>

asignaturas intervinientes en cada semestre, de manera conjunta y coordinada.

E-2. Adquirir y desarrollar las competencias y potenciar las habilidades académicas específicas de cada una de las asignaturas.

E-3. Adquirir las competencias transversales del título de Graduado/a en Edificación de: trabajo en equipo, planificación efectiva del tiempo, la comunicación asertiva, la solución de problemas, la toma de decisiones, la capacidad innovadora y creativa, la motivación, la seguridad en uno mismo, la participación activa, la habilidad social y la capacidad de transferencia de lo aprendido.

Los objetivos desde el punto de vista del docente se resumen como sigue:

P-1. Diseñar y desarrollar un modelo de aprendizaje mediante una metodología didáctica que organiza el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de la elaboración de proyectos (de ingeniería) de forma colaborativa entre profesores y estudiantes, usando como modelo común para las 5 asignaturas de cada cuatrimestre la construcción de un mismo edificio y, tomando como contexto la pertenencia a un estudio de ingeniería-arquitectura.

P-2. Coordinar los cronogramas teóricos y prácticos de todas las asignaturas que intervienen al modelo de aprendizaje cooperativo mencionado.

P-3. Diseñar y aplicar un sistema de evaluación donde el 80% corresponde a la evaluación individual de cada una de las asignaturas y el 20% evaluación conjunta de las cinco asignaturas.

P-4. Aumentar la tasa de rendimiento en cada una de las asignaturas participantes en este proyecto.

4 METODOLOGÍA

Las iniciativas metodológicas que se han llevado a cabo en el proceso de consecución de los objetivos anteriormente descritos, se resumen en tres acciones concretas que se han aplicado al sistema docente y que se detallan a continuación.

A) Docencia coordinada entre las cinco asignaturas del semestre.

A.1 Se eliminan la duplicidad de contenidos teóricos.

Ésta, aunque no constituye una parte importante en el desarrollo de cada asignatura, sí que ha estado presente debido a la propia estructura del Plan de Estudios y a un desarrollo cronológico no coordinado de los programas de las asignaturas que se encuentran en el mismo semestre. Por ejemplo, para poder explicar adecuadamente cómo representar el sistema estructural de un edificio, el estudiante debe conocer qué es un sistema estructural, qué elementos lo componen y cómo funcionan cada uno de ellos. Si estos conocimientos no se han producido con anterioridad a la explicación de su representación, el profesor de expresión gráfica, tendrá que introducirlos aunque sea de manera superficial.

A.2 Se trabaja desde la experiencia a la teoría.

No es lo mismo ser un sujeto pasivo en el proceso de aprendizaje que acercarse al conocimiento a través de una experiencia previa sobre el tema que se va a estudiar en

clase. A modo de ejemplo, los estudiantes participantes en este proyecto de innovación, en la asignatura Expresión Gráfica de la Tecnología, antes de tratar la representación de cubiertas inclinadas y planas, se les propuso que en grupos diesen un paseo por el tradicional barrio del Albayzin fotografiando distintos tipos de cubiertas, poniendo el acento en sus partes fundamentales, encuentros entre planos inclinados, solución de las intersecciones de dichos planos, replanteos de tejas en alero y en faldón, etc.

- A.3 Se usa un único modelo arquitectónico como objeto práctico para todas las asignaturas.

El usar un único modelo para la realización del grueso práctico esencial de cada asignatura, favorece la puesta en práctica de la transversalidad de los contenidos.

- A.4 Se equilibran los cronogramas para impartir la docencia coordinada desde la ejecución del edificio propuesto.

Este equilibrio favorece que prácticamente al mismo tiempo, se esté hablando de los mismos contenidos teórico-prácticos desde distintas asignaturas. La búsqueda de este equilibrio ha requerido que se altere el orden tradicional de impartición de la docencia de casi todas las asignaturas. Esto permite la eliminación efectiva del tanto por ciento de duplicidad de contenidos, ganando así tiempo para profundizar en el desarrollo específico de cada asignatura.

- A.5 Se diseña un sistema de evaluación (20% de la calificación final) que complementa la evaluación individualizada (80% de la calificación final) que cada asignatura realiza sobre sus estudiantes y que consiste, en una exposición oral (20 min.

máximo) frente a todos los profesores de las diferentes asignaturas.

Dicha exposición versa sobre las interrelaciones existentes entre las diferentes asignaturas que intervienen en la docencia de cada semestre y cómo estas interrelaciones condicionan las decisiones a tomar en determinados aspectos del proyecto que se ha realizado.

- B) Se adaptan las clases para evocar la curiosidad, la atención y la memorización.

Atendiendo a lo indicado por el profesor Mora:

“La curiosidad, (...), es el mecanismo cerebral capaz de detectar lo diferente en la monotonía diaria del entorno. Y con ello se presta atención a aquello que sobresale. Y si lo que sobresale es de significado para la supervivencia, se aprende y memoriza.”

“Para aprender, se requiere ese estímulo inicial que resulte interesante y nuevo. Y es entonces, (...), cuando se enciende la atención de un modo poderoso.”

“Hay varios tipos de curiosidad. Por un lado está la <<curiosidad perceptual diversificada>> (...) que es aquella que se enciende ante determinados estímulos interesantes, no específicos que sobresalen del entorno. Por otro, la <<curiosidad epistémico-específica>>, que se refiere a aquella otra que lleva a la búsqueda específica de conocimiento, a saber o querer aclarar algo en concreto que se estimula ante la incertidumbre o el conflicto racional o conceptual y que se satisface cuando este conocimiento se alcanza o el conflicto se resuelve. (...) Esta curiosidad está asociada a la búsqueda de una información en el contexto del estudio o de una labor

académica o a la secuencia en los procesos de descubrimientos científicos” [2].

Para evocar la curiosidad epistémico-específica, se han puesto en práctica los siguientes mecanismos:

- B.1 Iniciar o cambiar el ritmo de la clase con algo provocador, una frase, un dibujo, un pensamiento o con algo que resulte chocante.
- B.2 Invitar a los estudiantes a que desarrollen un tema y sean ellos los que se lo expongan a sus compañeros.
- B.3 Introducir durante el desarrollo de las clases elementos que implique incongruencia, contradicción, novedad, sorpresa complejidad...
- B.4 Modular pero no dirigir la búsqueda de una respuesta por parte del alumno y menos proporcionar la resolución del problema.
- B.5 Diseñar experiencias previas al desarrollo presencial de las clases teórico-prácticas (según lo expuesto en el apartado A.2).

C) Trabajaremos distintos talleres de coaching para favorecer la forma de trabajar en este proyecto de innovación y la consecución de las competencias transversales del título de grado.

Coaching es un proceso de aprendizaje a través del cual cada persona, en la medida que ella determina, transforma el tipo de observador que es, trabajando el lenguaje verbal, corporal y emocional en cada una de las situaciones que se plantea durante, en este caso, en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El aprendizaje derivado de estos

talleres, busca una expansión de la capacidad de acción efectiva de cada participante sobre las diferentes actividades que habrá que desarrollar durante la elaboración del proyecto de arquitectura-ingeniería que se va a proponer.

Los talleres que se realizarán son:

- C.1 Gestión del tiempo, taller fundamental para dotar a los estudiantes de una herramienta que facilite la organización del tiempo y llegar a la realización de todas las actividades que se proponen de forma eficaz y eficiente.
- C.2 Formas de ser en el aula, en este taller se realizarán dinámicas para identificar cuáles son las formas que me limitan, cuáles son las que me potencian, transformar las primeras y potencias las segundas.
- C.3 Trabajo colaborativo, basado en la contextualización de los estudiantes entorno a la pertenencia a un estudio de Arquitectura-Ingeniería en el que se desarrolla el proyecto de ejecución del edificio propuesto y en la interdependencia positiva (yo gano cuando mis compañeros ganamos, es decir cuando todos conseguimos nuestros objetivos).
- C.4 El arte de emocionar en público, en este taller se trabajarán diferentes técnicas de Programación Neuro Lingüística (PNL) para favorecer la comunicación efectiva y la transferencia del conocimiento. PNL
- C.5 Gestión de conflictos y toma de decisiones, está basado en “La Sombra” de Carl Gustav Jung. Todo lo que ocurre a mí alrededor tiene que ver con una parte de mí ¿cuál es? En este taller, mediante dinámicas se analizaron los objetivos que tienen planteados cada miembro del equipo, el posicionamiento con respecto a ellos, qué

decisiones han llevado a cada uno a ese lugar.

C.6 Como complemento a los talleres anteriormente mencionados cada participante tiene a su disposición sesiones de entrenamiento personal con un coach acreditado, el cuál en cada una de ellas, mediante diferentes dinámicas inspiran la exploración personal, la toma de consciencia y la conexión con lo que realmente importa a nivel personal y de consecución de objetivos académicos en función de los requerimientos de cada estudiante. Esto lo han realizado aplicado el método GROW acrónimo de “goal” objetivo, “reality” realidad “options” opciones, “will” deseo-acción. Mediante este método, en cada sesión, se ha establece un objetivo (el primero de ellos es el general para todo el proceso) los siguientes parciales de cada sesión, se analiza la situación real con respecto al mismo, se analizan las distintas opciones de las que se disponen y en último lugar se establece un plan de acción para su consecución.

4.1 Elección de la muestra y elementos de evaluación

Los estudiantes que han formado parte en este PID, fueron partícipes por decisión propia una vez dado a conocer el proyecto según lo descrito en el ítem 1 del Plan de Trabajo. En ningún momento han sido elegidos expreso por sus resultados académicos u otros condicionantes. El único requisito administrativo que sí que se les solicitó, para que tuviera sentido y efectividad la coordinación docente, fue la necesidad de matricular todas las asignaturas de segundo curso del Grado en Edificación en este proyecto.

Para la evaluación de la planificación del tiempo, la comunicación, la solución de problemas, la toma de decisiones, la capacidad innovadora y creativa, la motivación, la seguridad en uno mismo, la participación activa, la habilidad social y la capacidad de transferencia de lo aprendido, se usaron como medidas los siguientes test psicológicos compe Tea, Acra, AFA, Mape-3. En este momento se están analizando a cuál de los mecanismos puestos en marcha con este proyecto se debe el avance, mantenimiento o retroceso en los cambios que se han producido en los estudiantes participantes en esta iniciativa. Sí que estamos en condiciones de indicar unos resultados parciales sobre los cambios a nivel intrapersonal, interpersonal, desarrollo de tareas, entorno en el que se ha desarrollado el proyecto y a nivel gerencial, datos obtenidos del test compe TEA y que se exponen en el capítulo resultados.

4.2 Características de la muestra

- Número de estudiantes participantes: 25
- Hombres: 17
- Mujeres: 8
- Rango de edad: 19 a 24 años.
- Resultados académicos anteriores al inicio del proyecto de estos estudiantes:
- De 1-4 asignaturas aprobadas de 10 en total en primero: 8 estudiantes.
- De 5-7 asignaturas aprobadas de 10 en total en primero: 8 estudiantes.
- De 8-10 asignaturas aprobadas de 10 en total en primero: 9 estudiantes.
- Número de estudiantes que abandonan en la primera semana y continúan su docencia en otros grupos: 5
- Hombres: 3
- Mujeres: 2

Resultados académicos anteriores al inicio del proyecto de este grupo: De 8-10 asignaturas aprobadas de 10 en total en primero.

5 RESULTADOS

Los resultados académicos que se obtuvieron son los que a continuación se detallan.

a) En el rango de estudiantes con resultados académicos entre 1-4 asignaturas aprobadas, de los 8 estudiantes de este rango, 5 eligieron participar activamente en los mecanismos expuestos en esta comunicación, destacando los siguientes datos (fig. 2):

- 3 duplican sus resultados académicos en nº de asignaturas aprobadas.
- 1 mantiene sus resultados.
- 1 avanza solo en una asignatura.
- 3 elevan la nota media de su expediente en un rango comprendido entre 0.54 y 2.2 puntos sobre la que obtuvieron en el curso anterior.

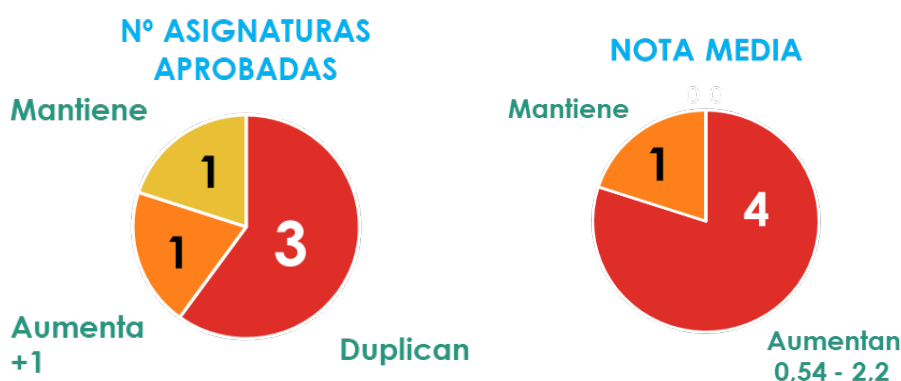


Fig.2. Resultados del rango de estudiantes entre 1 y 4 asignaturas aprobadas en primero, expresados en número de asignaturas y nota media

b) En el rango de estudiantes con resultados académicos entre 5-7 asignaturas aprobadas, de los 8 estudiantes de este rango, 7 eligieron participar activamente en los mecanismos expuestos en esta comunicación, destacando los siguientes datos (fig. 3):

- 6 mantienen sus resultados académicos y su nota media.
- 1 aumenta resultados en una asignatura y aumenta su nota media en 1.92 puntos sobre la que obtuvo en el curso anterior.

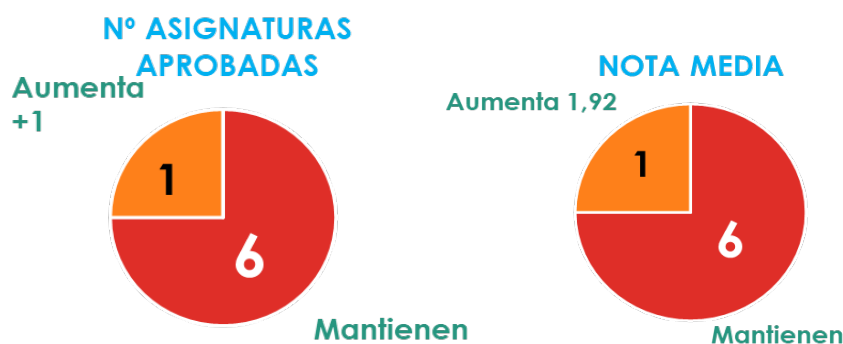


Fig.3. Resultados del rango de estudiantes entre 5 y 7 asignaturas aprobadas en primero, expresados en número de asignaturas y nota media

c) En el rango de estudiantes con resultados académicos entre 8-10 asignaturas aprobadas, de los 9 estudiantes de este rango, todos eligieron participar activamente en los mecanismos expuestos en esta comunicación, destacando los siguientes datos (fig. 4):

- 1 aumenta resultados en una asignatura.
- 3 mantienen sus resultados académicos en número de asignaturas.

- 5 disminuyen en una asignatura sus resultados académicos.
- En cuanto a la nota media, 6 aumentan su media en un rango entre 0.52-2.14 puntos sobre la que obtuvieron en el curso anterior; 1 la mantienen y 3 la bajan en un rango entre 0.21-0.55.

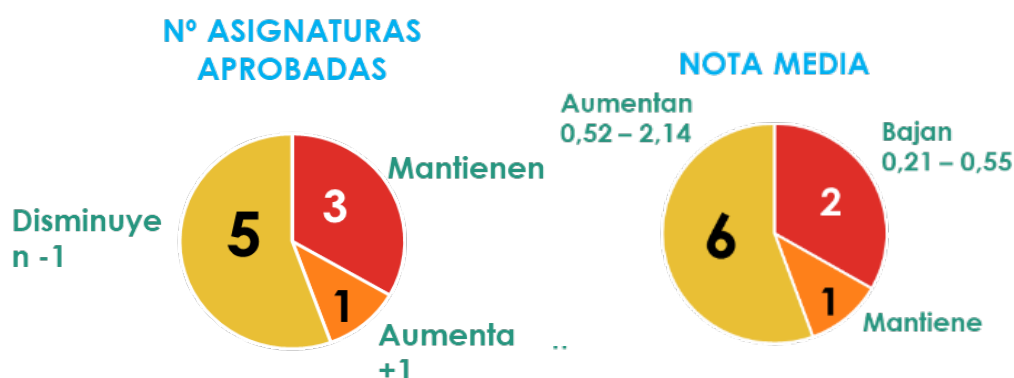


Fig.4. Resultados del rango de estudiantes entre 8 y 10 asignaturas aprobadas en primero, expresados en número de asignaturas y nota media

d) En el rango de estudiantes con resultados académicos entre 8-10 asignaturas aprobadas, y que abandonaron el proyecto en la primera semana (5 estudiantes) obtuvieron los siguientes resultados:

- Todos disminuyen sus resultados académicos en número de asignaturas

aprobadas en un rango entre 2 y 4 menos que las aprobadas el curso anterior.

- Todos disminuyen su nota media de expediente académico en un rango comprendido entre 0.13 y 1.08 puntos en relación con la que obtuvieron en el curso anterior (fig 5).

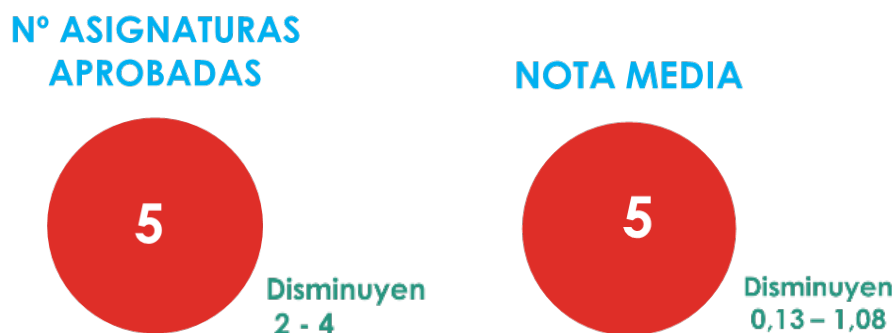


Fig.5. Resultados del rango de estudiantes entre 8 y 10 asignaturas aprobadas en primero, expresados en número de asignaturas y nota media. Estudiantes que abandonaron el programa.

Los resultados sobre la capacidad innovadora y creativa, la motivación, la seguridad en uno mismo, la participación activa, la habilidad social y la capacidad de transferencia de lo aprendido que se obtuvieron son los que a continuación se detallan:

A nivel Intrapersonal abarcando aspectos como el autocontrol y estabilidad emocional, confianza/seguridad en sí mismo y resistencia a la adversidad, el 43.75% de los estudiantes mostraron avance; a nivel Interpersonal: comunicación, establecimiento de relaciones, negociación, influencia y trabajo en equipo, el 37.5% mejoraron en estos aspectos; en Desarrollo de Tareas comprendiendo la iniciativa, orientación a resultados, capacidad de análisis y toma de decisiones, el 37.5% igualmente avanzaron; en cuanto al Entorno: conocimiento e identificación del proyecto y de la titulación que estudian, visión y anticipación, orientación profesional y apertura, el 31.25% aumentaron resultados en positivo y, por último, en el aspecto Gerencial: dirección, liderazgo, planificación y organización y sinceridad, el 50%, de igual modo, siguiendo la tónica anterior revelaron avances significativos.



Fig.6. Resultados de los avances en habilidades sociales del conjunto de los estudiantes participantes

6 CONCLUSIONES

Los mecanismos puestos en práctica en este proyecto de innovación docente:

- Docencia coordinada basada en proyectos entre las cinco asignaturas del semestre.
- Adaptación de las clases, basada en la neuroeducación, para evocar la curiosidad, la atención y la memorización.
- Talleres formativos y proceso individual de coaching.

Han arrojado en general unos resultados positivos en cuanto a mejora de las calificaciones, la tasa de rendimiento de los estudiantes y como consecuencia de las asignaturas y mejora de las habilidades sociales de parte de los estudiantes participantes. Por lo tanto, somos consciente de que hemos iniciado una senda de trabajo e innovación acertada, que indudablemente aún tiene aspectos a mejorar, como el trabajo en equipo tanto de profesores como de estudiantes.

Hemos detectado que es conveniente mejorar el equilibrio entre los programas, cronogramas y la evaluación docente entre las distintas disciplinas participantes en este proyecto.

De la misma manera creemos necesario la potenciación del coaching, también en el profesorado, para mejorar la asertividad, la eficacia en la transferencia de conocimiento y las experiencias diseñadas para ellos.

Dada la capacidad de favorecer el trabajo colaborativo efectivo que tiene las herramientas informáticas basadas en la tecnología BIM, usadas para la realización de los trabajos de arquitectura e ingeniería desarrollados por los estudiantes intervinientes en este proyecto, se

ve importante el incrementar su aplicación y difundir su uso en el aula de manera más amplia.

Este proyecto lleva aplicándose tres cursos académicos incluyendo las mejoras que la experiencia de aplicación ha detectado en cada uno de sus tres pilares fundamentales. Los dos primeros cursos académicos, se aplicó en un grupo de 2º del Grado en Edificación y actualmente, gracias a la petición de continuidad de los directores de los departamentos de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería y de Construcciones Arquitectónicas, se está aplicando a un grupo de estudiantes de 2º y un grupo de estudiantes de 3º. Así mismo, se están analizando los resultados académicos y de crecimiento personal de los estudiantes participantes.

Finalmente, creemos que esta innovadora forma de trabajo es totalmente extrapolable a otros cursos del Grado en Edificación impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Granada, así como a otras disciplinas universitarias.

AGRADECIMIENTOS

A la Asociación Española de Coaching (ASESCO) por aportar a esta iniciativa de manera altruista profesionales cualificados que han realizado las sesiones de entrenamiento con cada uno de los estudiantes.

A Liderazgo y Coaching Dinámico, Coach&Weekend y Coaching Airlines por preparar y dirigir con maestría las sesiones de entrenamiento grupales con los estudiantes.

A las Dras. Villena Martínez del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación y García Pérez del Departamento de Organización Escolar y al Catedrático González Carmona de

Departamento de Estadística e Investigación operativa, todos de la Universidad de Granada, por su inestimable ayuda en el desarrollo de este proyecto de innovación.

A los Departamentos de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería, Construcción Arquitectónicas, Mecánica de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, Derecho Administrativo, de la Universidad de Granada, por acoger esta idea con interés y permitir su adecuado desarrollo.

A los administrativos de la Secretaría de la Escuela por su trabajo y dedicación a todos los procesos administrativos necesarios para el adecuado funcionamiento del PID.

A la Escuela técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Granada, por la confianza puesta en el proyecto y en el equipo de profesores que lo lidera.

Por último, a todos los estudiantes y profesores participantes, por su dedicación, entusiasmo y perseverancia durante el proceso.

REFERENCIAS

- [1] Badía, Antoni; García, Consuelo. "Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos". *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, vol. 3, no. 2, pp. 42-53, 2006. [Fecha última consulta: 10/05/2017]. http://www.uoc.edu/rusc/3/2/dt/esp/badia_garcia.pdf
- [2] Mora, Francisco. *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial, 2016 [séptima reimpresión].
- [3] Thomas, John W, *A review of research on project-based learning*, 2000 [Fecha última consulta:10/05/2017].

<http://www.bie.org/pdf/researchreviewPBL.pdf>

- [4] Gúlbarg, Yasemin; Tinmaz, Hasan. "Implementing project-based learning and e-portfolio assessment in a undergraduate course", *Journal of Research on Technology in Education*, pp. 309-327, 2006
- [5] Donnelly, Roisin; Fitzmaurice, Marian. "Collaborative project-based learning and problem-based learning in higher education: A consideration of tutor and student roles in learner-focused strategies", *Emerging issues in the practice of university learning and teaching*, 2005. [Fecha última consulta: 10/05/2017]. <http://www.aishe.org/readings/2005-1/donnelly-fitzmaurice-Collaborative-Project-based-Learning.pdf>
- [6] Blumenfeld, Phyllis C.; Soloway, Elliot; Marx, Ronald W. [et al.]. "Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning", *Educational Psychologist*, vol. 26, pp. 369-398, 1991.
- [7] Lee, C. I.; Tsai, F. Y. "Internet project-based learning environment: the effects on thinking styles on learning transfer", *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 20, pp. 31-39, 2004.
- [8] Navarro, I.; Pertegal, M. L.; Gil, D. [et al.]. "El aprendizaje basado en Proyectos como estrategia didáctica y pedagógica para estimular el desarrollo de competencias profesionales", 2010. [Fecha última consulta: 10/05/2017]. <https://web.ua.es/va/ice/jornadas-redes-2011/documentos/posters/184983.pdf>
- Guerrero, E.; Calero, J. "El aprendizaje basado en proyectos como base metodológica en el grado de Educación Social", *Educación social. Revista de Intervención Socioeducativa*, 53, pp. 73-9, 2013. [Fecha última consulta: 10/05/2017]. <http://www.raco.cat/index.php/EducacioSocial/article/viewFile/263618/368971>
- [9] Goldvarg, Damián; Perel de Goldvarg, Norma. *Competencias de Coaching*. Aplicadas con Estándares Internacionales. Buenos Aires: Granica, 2012.
- [10] Echevarría, Rafael. "Colofón al Arte Soplar las Brasas, sobre el coaching antológico", en: Wolk, Leonardo. *El Arte de Soplar las Brasas*. Buenos Aires: Gran Aldea Editores, 2013 [10ª edición].
- [11] Bain, Ken. *What the Best College Teacher Do*. Valencia: Universidad de Valencia, 2004. [Traducción de Óscar Barderá].
- [12] Torán, Felix. *El tiempo en tus manos: la mayor guía de gestión del tiempo para tener una vida plena*. Barcelona: Group Editorial SLU, 2012.