

## Una propuesta de Innovación Docente en el entorno de las asignaturas técnicas

Begoña Blandón González, Alba Vallés Sisamón



# Una propuesta de Innovación Docente en el entorno de las asignaturas técnicas

## A proposal for Teaching Innovation in the environment of technical subjects

Begoña Blandón González <sup>1\*</sup>, Alba Vallés Sisamón <sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> Departamento de Construcciones arquitectónicas, E.T.S. Arquitectura. Universidad de Sevilla, España. [bblandon@us.es](mailto:bblandon@us.es)

<sup>2</sup> Departamento de Pedagogía y Psicología. Universidad de Lleida. [valles.sisamon@gmail.com](mailto:valles.sisamon@gmail.com)

Recibido: 22/02/2019 | Aceptado: 28/03/2019 | Fecha de publicación: 30/04/2019

DOI:10.20868/abe.2019.1.3883

### TITULARES

- La incorporación de las TIC en el aprendizaje autónomo.
- El protagonismo del estudiante en su propio aprendizaje y el de sus compañeros.
- Aprende, difundes y aprendes.
- Tutorización de las horas de aprendizaje no presencial en las asignaturas de construcción.

### HIGHLIGHTS

- TIC implementation to improve the autonomous learning.
- The student's active implication in their own and their peers learning.
- Learn, spread and learn again.
- Tutoring of non-contact hours ects learning for subjects of Construction.

## RESUMEN

---

Con la implementación del nuevo plan de estudios en 2012, en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla, se introducen cambios sustanciales que afectan a la metodología docente y al aprendizaje. Este nuevo plan conlleva la inclusión de horas de aprendizaje autónomo (no presenciales) como parte del cómputo en los créditos del Sistema de Acumulación y Transferencia de Créditos Europeo (ECTS). Esta novedad implica la reducción de la docencia impartida en el aula y la necesidad de una mayor implicación del estudiante en su propio aprendizaje.

En 2018, con apoyo del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, se pone en marcha una Web de difusión de los trabajos realizados por estudiantes que complementa la docencia impartida en el aula y reflejan el aprovechamiento de las horas no presenciales. La inclusión de esta herramienta digital en el proceso instruccional tiene los siguientes objetivos. En primer lugar, abordar las debilidades y dificultades detectadas en el aprendizaje diario en tres direcciones: revisión de conocimientos previos con los que el estudiante se enfrenta a la asignatura, consolidación de conocimientos teóricos y procedimentales esenciales en cada tema y repaso con vistas a la evaluación final. En segundo lugar, promover la implicación activa de los estudiantes en su propio aprendizaje y el de sus compañeros.

Los resultados obtenidos desde la puesta en marcha de este diseño pedagógico reflejan importantes avances, dentro y fuera de la asignatura de Construcción, que confirman su utilidad e interés como herramienta para el aprendizaje. Asimismo, las calificaciones obtenidas en los grupos en los que se ha puesto en marcha esta propuesta confirman su éxito por el nivel de conocimientos con el que el estudiante supera la asignatura. En la actualidad, y a petición de los estudiantes, el proyecto continúa creciendo y reforzándose para otras asignaturas y cursos del Grado.

**Palabras clave:** *Aprendizaje; Innovación Docente; Arquitectura; Construcción.*

---

## ABSTRACT

---

With the new course curriculum implementation in 2012 at the School of Architecture, substantial changes were introduced that affect the teaching methodology and the learning process. This new plan entails the inclusion of autonomous learning hours (not requiring attendance) as a part of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) credit. This change implies a reduction in the lectures and the necessity of students' larger implication in their learning process.

In 2018, with the Department of Architectural Construction I support, a website was launched to spread the assignments done by the students that complement the lectures and reflect the use of the autonomous learning hours that are part of the ECTS. The inclusion of this digital tool in the instructional process has the following objectives. Firstly, deal with the weaknesses and difficulties detected in the daily learning in three ways: review the students' previous subject knowledge, consolidate the basic theoretical and procedural knowledge in each lesson, and revise this content with a view to the final evaluation. Secondly, to promote the students' active implication in their own and their peers learning.

The results obtained since this pedagogical design has been implemented reflect great advances, inside and outside the Construction subject, that confirm its usefulness and interest as a learning tool. Likewise, the grades of the groups where the pedagogical design has been implemented confirm its success due to the amount of knowledge with which the students overcome the subject. Currently, and at the request of the students, this project continue growing and strengthening for other subjects and degree courses

**Keywords:** *Learning; Teaching Innovation; Architecture; Construction.*

---

## 1. INTRODUCCIÓN

Con la llegada del nuevo marco de referencia europeo y la evolución experimentada en los nuevos planes de estudio, la incorporación de las horas no presenciales como parte del cómputo en los créditos ECTS, ha derivado en la necesidad de una mayor implicación del estudiante en su propio aprendizaje. Si bien reconocíamos, ya en planes de estudio anteriores, la necesidad de estas horas de trabajo no presenciales, en la actualidad, la dedicación no presencial del estudiante requiere de una implicación diferente. La dedicación fuera del aula basada principalmente en trabajos de carácter memorístico y repetitivo se transforma. En su lugar, se proponen actividades autónomas, de carácter competencial que implican movilizar no solo conocimientos teóricos sino también numerosas competencias como la autorregulación o la resolución de problemas.

Fruto de esta transformación se han encontrado numerosas dificultades en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de las asignaturas de Construcción de la Universidad de Sevilla. Por ello, con el fin de facilitar y mejorar el trabajo autónomo de estos estudiantes, se hace necesario replantear la labor docente. Para este replanteamiento se considera el uso de herramientas digitales que, basadas en las posibilidades que ofrecen las TIC, permitan coordinar, tutorizar y organizar fuera del aula, el aprendizaje multidisciplinar del estudiante. En este sentido, en el campo de la construcción y el diseño de elementos constructivos, es especialmente relevante la aplicación de recursos digitales que faciliten el aprendizaje [1] (Wiley, 2000). Gracias al poder de visualización que ofrecen las tecnologías digitales, se facilita enormemente la comprensión de conceptos estructurales complejos [2] (Justo & Delgado, 2015). Además, al tratarse de herramientas

interactivas con participación del estudiante, se posibilita el control y la evaluación del aprendizaje a través de ejercicios o test.

El objetivo de este artículo es presentar la propuesta de innovación docente desarrollada en las asignaturas de construcción de la Universidad de Sevilla, así como su impacto. En primer lugar, presentamos una breve contextualización de las asignaturas correspondientes al Departamento de Construcción Arquitectónica. En segundo lugar, como justificación de la innovación, presentamos las dificultades del estudiante detectadas por el profesorado durante el curso 2016. En tercer lugar, como parte central de este trabajo, se presenta el desarrollo, el diseño y el impacto de la innovación docente basada en TIC. Por último, se presentan las posibilidades de crecimiento de esta herramienta.

### 1.1. Asignaturas de Construcción en la Universidad de Sevilla

La docencia de las asignaturas del Departamento de Construcción Arquitectónica se reparte a lo largo de toda la titulación, existiendo alguna asignatura de Construcción y/o Acondicionamiento o Instalaciones por cada curso del Grado. La formación obligatoria en materia de construcción se imparte en 6 asignaturas, así como en los Talleres de Arquitectura correspondientes, donde este departamento comparte docencia con el resto. En cualquier caso, a cada asignatura de 6 ECTS le corresponden 90 horas no presenciales y por tanto de trabajo autónomo del estudiante.

Durante el Grado, las asignaturas de construcción se centran en la adquisición de competencias, entre las que se pueden destacar la capacidad para aplicar los conocimientos al

trabajo de una forma profesional, la resolución de problemas, capacidad para interpretar datos y el razonamiento crítico, la habilidad gráfica, visión espacial o intuición mecánica. En general, las líneas de contenido se desarrollan en ámbitos muy relacionados pudiendo considerarse en algunos campos como complementarios, lo que refuerza la intención de trabajar en ellos de forma similar y paralela.

En primer curso se imparte docencia con la asignatura de Construcción 1, que desarrolla su línea de contenidos con la influencia del medio ambiente en la arquitectura y el urbanismo, las bases técnicas del confort y parámetros del bienestar, las bases para el diseño y proyecto del acondicionamiento arquitectónico y urbano y las instalaciones, las bases para el diseño y proyecto de los sistemas constructivos en arquitectura y urbanismo y sobre todo, la materialidad, técnica y arquitectura: aproximación al medio constructivo. En próximos cursos, se imparte docencia con asignaturas que desarrollan su línea de contenidos más centrada en el diseño de los sistemas constructivos: estructuras, cimientos o envolventes; incluyendo un acercamiento al cálculo, dimensionado de elementos y como no, la definición de materiales y productos correspondientes en cada caso. Todo ello profundizando en soluciones más o menos tradicionales ejecutadas in situ e incorporando otras prefabricadas y ligeras. Las asignaturas de Construcción 5 y 6 se centran en situaciones de rehabilitación y, como no, la dirección de la obra y los documentos del proyecto de edificación.

El actual plan de estudios, la ratio estudiante profesor establecida, el lugar de trabajo y su sistema de evaluación, permiten al profesor trabajar con herramientas de aprendizaje alternativas que pueden mantenerse incluso hasta la calificación final del estudiante.

El sistema de evaluación existente en las asignaturas de construcción se resuelve a partir de una evaluación continua al final del cuatrimestre. Corresponde al estudiante superar la materia en distintos aspectos o apartados ya conocidos y publicados en el programa docente de la asignatura (asistencia y participación, laboratorio, prácticas de clase, prácticas de curso y pruebas escritas), a este respecto, es notable el porcentaje destinado a la implicación del estudiante en su propio aprendizaje llegando a alcanzar un 80% de la nota final. Los porcentajes de evaluación establecidos en las asignaturas de construcción dejan abiertos un importante espacio para desarrollar, en base a las capacidades del estudiante, alternativas a la docencia tradicional. Sin embargo, las horas destinadas al aprendizaje no presencial del estudiante, pueden suponer un importante lastre si no se gestionan adecuadamente. El valor de los trabajos y actividades desarrollados fuera del aula como parte del cómputo final, suponen un importante porcentaje destinado al trabajo autónomo del estudiante. Es en estos apartados donde se encuentra una importante carga de aprendizaje individual que requiere una mayor tutorización por parte del profesor si se persigue el éxito en el aprendizaje evitando la dispersión de los estudiantes.

En cualquier caso, la tradicional prueba final única (existente en planes de estudios anteriores o examen) queda atrás dejando paso a pruebas de evaluación de carácter competencial que permiten la adquisición de conocimientos más conectados a su práctica profesional. Como consecuencia del cambio en las tareas evaluables que propone el docente, se genera la posibilidad de conocer el nivel de contenidos y competencias que el estudiante va adquiriendo y como consecuencia la oportunidad de diseñar nuevas acciones docentes adaptadas a las necesidades que van presentando los estudiantes.

## 2. JUSTIFICACIÓN DE LA INNOVACIÓN

En 2016, a partir del II Plan Propio de Docencia desarrollado por la US, con el proyecto titulado *El aprendizaje de conceptos umbral mediante las TIC en un entorno multidisciplinar* [3] (Justo, 2016), fue posible localizar diferentes necesidades en los estudiantes que habían derivado en errores importantes en los trabajos realizados en durante las horas de trabajo autónomo de los estudiantes.

- *Dificultades de adaptación en el contexto universitario:* La recepción de estudiantes de nuevo ingreso se presenta con un mínimo reflejo en su orientación como estudiante universitario, enfoque que se ve agravado cuando, en septiembre, se inicia el curso con la asignatura de Construcción 1. Ésta se define en el primer cuatrimestre de primer curso y se les empieza a hablar directamente de construcción y acondicionamiento ambiental con un programa impuesto que se organiza en excesivos temas, de extenso contenido que se imparten con un ritmo acelerado lo que complica, al estudiante, la posibilidad de asimilar la materia impartida. Es a partir del mes de noviembre cuando se percibe, en la mayoría de los estudiantes, una cierta madurez en el aprendizaje que le permite acompañar el ritmo establecido en la asignatura.
- *Falta de conocimientos y habilidades previas necesarios:* La formación de los estudiantes de nuevo ingreso presenta importantes carencias descriptivas, de dibujo y dificultades para expresar gráficamente sus ideas e interpretar un plano, secciones constructivas, etc.
- *Falta de competencias para el desempeño en el contexto universitario:* El estudiante que accede a primer curso procedente del bachillerato, se encuentra con falta de recursos personales para presentar trabajos,

entregas y exposiciones lo que supone que, una parte del tiempo se destine en el aula, a explicar el objetivo y metodología de las entregas. A este respecto, los estudiantes no solo tardan en entender la materia sino también el nivel de exigencia y contenido de cada uno de los trabajos propuestos.

- *Desconexión temporal entre materias:* La asignatura de Construcción 2, se desarrolla en el segundo cuatrimestre de segundo curso lo que supone que, los estudiantes que la cursan se incorporan a esta materia un año más tarde (con dos cuatrimestres de docencia entre ellos) desde que superaron la evaluación continua de Construcción 1 en primer curso. Este periodo entre ambas asignaturas deriva en el olvido de todo lo que pudieron memorizar o asimilar en su momento. Es destacado observar cómo, los repetidores de Construcción 1, examinados en la convocatoria de diciembre o febrero de ese mismo curso, son los que se incorporan a Construcción 2 con un nivel de conocimientos que les permite avanzar en la asignatura de la forma prevista.
- *Carga de trabajo excesiva:* La coincidencia de Construcción 2 en el segundo cuatrimestre con otras asignaturas y entregas de destacada importancia para los estudiantes, frena el desenlace del curso mostrando la asignatura en su tramo final un bajo nivel de implicación del estudiante, descenso en el aprendizaje no presencial y, por tanto, bajos resultados que se reflejan como consecuencia de esta coincidencia.
- *Errores conceptuales* en el aprendizaje entre iguales: Por otra parte, en ambas asignaturas analizadas, la necesidad de cumplir con la planificación prevista en el cuatrimestre lleva a forzar las expectativas sobre los resultados del estudiante confiando en su aprendizaje no presencial y su mayor o menor habilidad en la gestión del tiempo y actividades. En otro

orden, es habitual presenciar cómo, ante la necesidad de compartir y resolver las dudas generadas fuera del aula, se crean grupos de comunicación entre los propios estudiantes que suelen derivar en la difusión de importantes errores conceptuales en el grupo.

- *Falta de interés* del alumnado: El profesorado manifestó su preocupación ante la falta de madurez e implicación del estudiante en la asignatura, la cual se atribuye, en gran parte, a la falta de interés por el tipo de actividades propuestas en las asignaturas.

Fruto de este análisis se proponen diferentes soluciones, las cuales presentamos brevemente a continuación. En primer lugar, como respuesta a las dificultades de adaptación, así como la carencia de ciertos conocimientos previos imprescindible, se destina la primera semana de docencia de Construcción 1 a desarrollar, dentro del horario de clases, el contenido previsto en el Curso 0, en aquellas materias que resultan de interés para esta asignatura. Esta decisión se justifica al observar la falta de asistencia al curso (previo al comienzo de clases en septiembre) y dado el interés que plantea como introducción y orientación al estudiante universitario de nuevo ingreso en la ETSA

En segundo lugar, para combatir las carencias en sus habilidades de expresión gráfica se incorpora en el contenido de las prácticas de clase de Construcción 1 una importante carga gráfica que apoye, de forma paralela a las asignaturas de Dibujo, el aprendizaje de los estudiantes en esta área. En la actualidad se persigue colaborar con la asignatura o Departamento de Expresión Gráfica a fin de coordinar los temas y contenido de las entregas a fin de acelerar la evolución espacial del estudiante.

Por otro lado, para facilitar la comprensión de las exigencias de los trabajos contexto universitario, se realizan explicaciones previas sobre el objetivo y contenido de los trabajos solicitados. Para ello, en las horas de clase se utilizan prácticas resueltas de cursos anteriores. Esta dedicación les permite controlar y familiarizarse con el trabajo antes de su elaboración fuera del aula. Así, pudo observarse como el nivel de entrega mínimo exigido quedaba ya fijado y los estudiantes no perdían tiempo en pensar/asegurar lo que se el profesor les pedía.

Para abordar el problema de la desconexión temporal entre asignaturas se plantea la posibilidad de trasladar la asignatura de Construcción 1 al primer cuatrimestre de segundo curso. Esta solución permitiría el avance y aprendizaje del estudiante en otras asignaturas relevantes para la docencia de construcción, como física y dibujo. Sin embargo, no puede llevarse a cabo debido a cuestiones de gestión y trámites al margen de la docencia. Por ello, como alternativa, durante el desarrollo de las clases en la asignatura de Construcción 2, se intenta reservar tiempo en el aula, previo a la materia correspondiente del curso, a revisar y recordar los conceptos de Construcción 1.

Por último, a fin de evitar la excesiva carga de trabajo debido a la coincidencia a final del cuatrimestre con otras asignaturas y su evaluación, la entrega de prácticas de la asignatura se desglosa en dos-tres partes según el temario. Esto permite entregas más reducidas y un proyecto de ejecución final más controlado. En éstas, se distinguen los contenidos que supuestamente el estudiante debe aportar de primer curso, de una segunda entrega con un contenido más amplio y profundo de la materia a nivel de segundo curso. Estas entregas, facilitan el volumen de trabajo gestionado por el estudiante y le permite revisar los conceptos

adquiridos en primero y segundo curso de esta área.

Gran parte de las soluciones propuestas conllevan la utilización de horas presenciales para recordar conceptos de partida, desglosar el contenido de las prácticas y mostrar ejercicios de cursos anteriores, lo cual presenta como inconveniente la ralentización del ritmo de trabajo destinado a cada tema en la organización de la asignatura.

Como consecuencia, el profesorado se planteó la necesidad de cuestionar el tipo de prácticas utilizadas durante su docencia. Concretamente, qué tipo de ayudas se estaban ofreciendo para rentabilizar las horas no presenciales, ya que éstas podían ser la respuesta para abordar las dificultades que el alumnado presentaba. Como respuesta, se plantea la generación de un sistema de apoyo a la docencia que incluya actividades con alto lenguaje y contenido didáctico. Este cuestionamiento llevó al foco central del trabajo. Así, con la ayuda de estudiantes, se pone en marcha un blog de trabajo como complemento a la docencia en la asignatura de Construcción 1 que permite al profesorado abordar las dificultades de una manera ágil y sin sacrificar el tiempo de docencia previsto en el aula. Este blog se inicia con la difusión de experiencias entre los propios estudiantes que van cursando y superando la asignatura. La aprobación y apoyo recibida por parte de los estudiantes convencen sobre la idea de formalizar este sitio ampliando su capacidad y permitiendo la tutorización de las horas no presenciales de forma más completa.

### 3. LIBRETA DE CONSTRUCCIÓN: UN DISEÑO PEDAGÓGICO APOYADO CON TIC

En este contexto, se solicita en 2017, en la Convocatoria de Apoyo a la Coordinación e Innovación Docente y a los Planes de Orientación Académica y Profesional en su Modalidad B correspondiente al III Plan Propio de Docencia de la Universidad de Sevilla el Proyecto de Innovación Docente titulado *Tutorización de las horas de aprendizaje no presencial mediante las TIC en el entorno de las disciplinas técnicas* [4] (Blandón, 2017). A partir de este proyecto se pone en marcha la creación de la Libreta de Construcción, un sitio web que se convierte en una herramienta para facilitar al estudiante la gestión de su aprendizaje, apoyado en las experiencias y metodología utilizada por otros compañeros.

#### 3.1. Desarrollo del proyecto

Para el oportuno desarrollo de este Proyecto se han distinguido cinco fases que se han desarrollado según el cronograma y plazos previstos:

*Fase 1: Detección de las dificultades de aprendizaje presentadas en la asignatura y su docencia:* Se analizará el perfil del estudiante matriculado, su capacidad de aprendizaje, debilidades y fortalezas. Como conclusión, se proponen actuaciones frente a las dificultades observadas diseñando estrategias para facilitar el aprendizaje de conceptos y su aplicación práctica en cualquiera de las asignaturas relacionadas.

El conocimiento de las habilidades destacadas en el estudiante matriculado permite intervenir con actividades adecuadas en cada caso. Para ello, se realizarán “encuestas” a fin de conocer las fortalezas del estudiante matriculado en las carreras técnicas y debilidades en su aprendizaje. Asimismo, se investigarán las dificultades en el aprendizaje que el estudiante encuentra en las asignaturas de construcción

durante los primeros cursos de la carrera y las causas que pudieran provocarlas.

*Fase 2: Definición de contenidos sobre los que trabajar y estrategias en cada caso:* En esta fase, se recuperarán las intenciones en los contenidos y competencias descritos en los Programas Docentes de las asignaturas protagonistas y su relación con aquellas que, de forma paralela le afectan en su proceso de aprendizaje. Para ello se incluye la necesaria coordinación entre las asignaturas encargadas de la formación en esta primera etapa del Grado (Construcción, Fundamentos Físicos de las Estructuras, Dibujo, Acondicionamiento e Instalaciones, Talleres de Arquitectura e incluso rehabilitación posterior) en la que los estudiantes deben aplicar los conceptos básicos estudiados.

Como estrategia, se incorpora la posibilidad de compartir las distintas experiencias de aprendizaje entre compañeros facilitando la documentación desarrollada en cursos anteriores en las asignaturas de Construcción 1, Construcción 2, Talleres y otras materias relacionadas procedentes de distintos cursos y asignaturas. Para formalizar esta estrategia, las herramientas informáticas nos ofrecen un importante despliegue de posibilidades [5] (Cabero, 2014).

*Fase 3: Desarrollo del sitio web:* El contenido y resultado actual de la página web ha sido posible a partir de los siguientes pasos:

- Recopilación de ejercicios y prácticas de estudiantes de la asignatura en cursos anteriores (trabajo ya iniciado en 2012).
- Muestra de los trabajos en el aula, revisión y comprobación de su interés (apertura de blog como ensayo previo a este Proyecto).
- Redacción de enunciados según la materia, objetivos y contenidos adecuados al tema y nuevas prácticas de referencia.

Durante este curso se solicita la autorización de los estudiantes para la publicación de sus trabajos en este formato y se recibe la ayuda de aquellos alumnos que, una vez superada las correspondientes asignaturas han deseado voluntariamente participar en este proyecto bajo la supervisión y ayuda de estudiantes internos que colaboran con la asignatura.

*Fase 4: Puesta en práctica del sitio web en el curso 2017/18:* A partir del desarrollo de este sitio web, se lleva a cabo la apertura experimental a sus participantes proponiendo dicha aplicación en algunos de los grupos interesados. Posteriormente, se convocan reuniones conjuntas (sesiones críticas y puesta en común) destinadas a compartir la experiencia de su aplicación, revisión de contenidos expuestos y su utilidad, carencias, correcciones, demanda y peticiones sobre futuras inclusiones, así como la valoración por parte de los estudiantes y los profesores implicados.

*Fase 5: Conclusiones y difusión de la propuesta resultante:* Ultimadas las correspondientes correcciones y comprobado el funcionamiento de la herramienta presentada, se redacta el Informe o Memoria Final del Proyecto de Innovación Docente solicitado por la Universidad de Sevilla y se difunden las mejoras en los resultados de evaluación.

En la actualidad se inician nuevas líneas de innovación descubiertas durante el desarrollo del proyecto a fin de profundizar sobre las bases de una nueva propuesta, ejecución de nuevas aplicaciones online o la extensión del sitio web a otras asignaturas del Departamento. Comprobado el éxito que se espera con este nuevo enfoque, se convoca la correspondiente reunión con los coordinadores y profesores de las asignaturas a fin de integrar en el Proyecto Docente de las mismas, las estrategias e instrumentos de aprendizaje resultantes:

actividades, planificación, horarios y contenidos previstos en cada caso.

### 3.2. Principios de diseño

La estructura del conocimiento en las disciplinas técnicas contiene una base importante de otras asignaturas. En el caso de Construcción, se añaden nuevas disciplinas al respecto como puede verse en la Figura 1: Estructuras, Acondicionamiento, Instalaciones y Expresión Gráfica, todas ellas imprescindibles para su aprendizaje completo y como parte del diseño final del edificio. Es importante recordar que existen asignaturas de otros departamentos en

las que se imparten contenidos importantes relacionados con esta formación. En esta estructura del conocimiento, la búsqueda de herramientas capaces de guiar en el aprendizaje paralelo de las distintas disciplinas intervinientes se hace cada vez más necesario [6] (Guevara, 2013). Dado lo ambicioso del proyecto respecto al aprendizaje paralelo en las disciplinas afectadas, se hace imprescindible la identificación y el remedio de dificultades de aprendizaje en todas ellas, no pudiendo aislarse en una única asignatura de construcción, sino que requiere la coordinación con las asignaturas previas y en general con las materias que tengan relación con la formación.

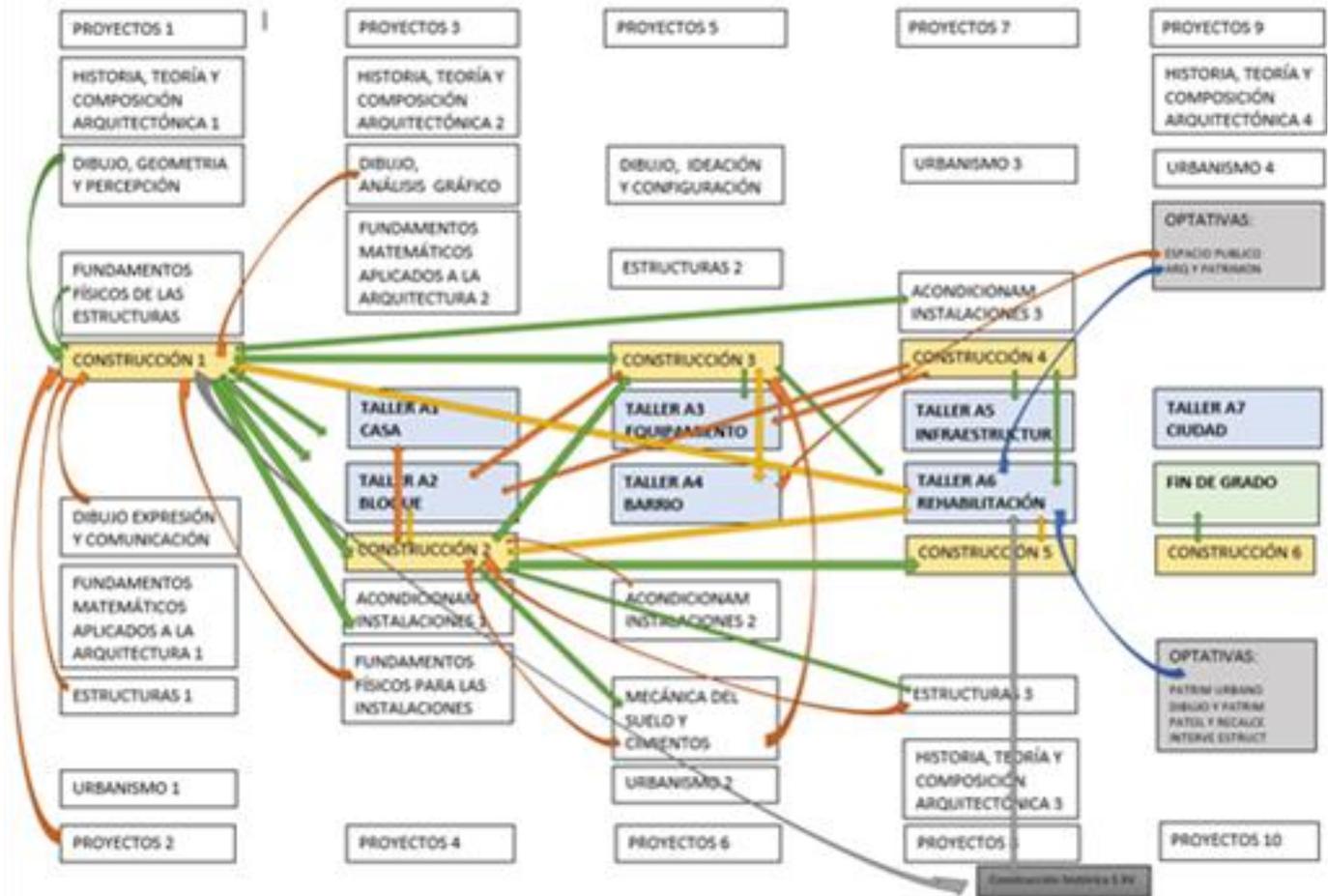


Fig. 1: Irregularidades detectadas en la distribución de contenidos de las asignaturas de construcción en el Grado. (Elaboración propia)

El estudio de las dificultades en el aprendizaje que el estudiante encuentra en las asignaturas de construcción durante los primeros cursos de la carrera y las causas que pudieran provocarlas, hace necesario considerar la coordinación entre las asignaturas encargadas de la formación en esta primera etapa del Grado (Construcción 1, Fundamentos Físicos de las Estructuras, Geometría y Percepción, Estructuras 1, Fundamentos Físicos para el Acondicionamiento y las Instalaciones y Acondicionamiento e Instalaciones 1) con las asignaturas de Construcción 2 y Talleres de Arquitectura (Casa y Bloque) en la que los estudiantes deberán aplicar los conceptos básicos estudiados [7] (Mata, 2014).

Frente a las dificultades observadas, se propone el diseño de estrategias para facilitar el aprendizaje de conceptos y su aplicación práctica posterior en cualquiera de las asignaturas relacionadas [8] (Imbernon, 2009). A este respecto, trabas como el nivel de acceso en la formación gráfica y tecnológica que presentan los estudiantes en los primeros cursos, muestran la realidad existente y dificultan el ritmo de aprendizaje que cada asignatura requiere para alcanzar los objetivos docentes definidos en el correspondiente Programa Docente. Asimismo, los estudiantes acusan como enemigos del aprendizaje a la falta de tiempo necesario para abordar un nuevo ejercicio, la falta de perspectiva que poseen sobre la globalidad de la asignatura, su contenido o su utilidad profesional.

Dado que en ningún caso debe ponerse en duda la capacidad académica de los estudiantes de nuevo ingreso en este tipo de titulaciones, se reconoce, como parte de sus cualidades, la capacidad de trabajo de los mismos. En la búsqueda de ese impulso que permita mantener

al estudiante como participante activo en su formación [9] (Porlán, 2017), el conocimiento de las habilidades destacadas en cada uno de ellos permite al profesor intervenir con un lenguaje acorde y actividades didácticas que fortalezcan sus capacidades y, al mismo tiempo, desarrollar aquellas otras menos destacadas. Definido el tipo de usuario que va a beneficiarse de este trabajo, el desarrollo del proyecto se apoya en la *Teoría de las Inteligencias Múltiples* [10] (Gardner, 2001) y, tratando de romper la inercia o límites preestablecidos en el aprendizaje de las carreras técnicas universitarias, plantea interesantes cambios metodológicos en este sistema y abre su contenido a cualquiera de las habilidades que el estudiante pudiera encontrar.

Entre los años 2014 y 2016 se realizan en el aula test de capacidad [11] (Ayén, 2016) a los estudiantes asistentes de primero y segundo curso en los grupos asignados. Los resultados han permitido obtener información sobre las habilidades individuales que, hasta la fecha, se presentan más desarrolladas. En general, el perfil académico de este estudio presenta a unos estudiantes con mayor oportunidad lógico-matemática, visual-espacial, cinestésica-corporal e interpersonal, cualidades que se presentan como fortalezas en el 91% de la muestra. Como consecuencia de estos resultados resulta interesante apostar por un aprendizaje entendido desde la relación y la cooperación [12] (Bahón, 2016), incorporando la interacción entre los estudiantes como parte del aprendizaje.

Como línea de actuación en este contexto, parece claro incorporar la habilidad para mostrar y enseñar sus propios triunfos, como parte de la socialización y como una oportunidad para el aprendizaje [13] (Rubia, 2004). Así, se optan por la difusión del aprendizaje como metodología a

partir de actividades que contengan un alto lenguaje y contenido didáctico en estas vertientes [14] (Sierra, 2013), entre ellas: maquetas de elementos constructivos, murales y mapas conceptuales, ejemplos de Software informático de aplicación práctica, recorrido fotográfico/videos por edificio en construcción, estimación/predicción dimensional de elementos constructivos, clasificaciones/comparaciones en sistemas, planimétrica/códigos/escalas de trabajo, deducciones sobre la configuración constructiva a partir de otras existentes, lesiones y defectos habituales detectados durante la vida útil de elementos, comportamiento real, cambios de aula, recorrido por la ciudad y visitas comerciales, visitas al laboratorio de construcción e instalaciones, exposiciones/reportaje/entrevistas, trabajo grupal/ debates, test/autoevaluación.

El conocimiento de las habilidades destacadas en el estudiante matriculado permite intervenir con actividades adecuadas en cada caso y a las que, de forma libre, pudiera acceder recurriendo a distintas metodologías [15] (García, 2009) según lo considere oportuno para su formación.

Asimismo, las herramientas informáticas nos ofrecen hoy en día un importante despliegue en las posibilidades de aprendizaje y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos [16]

(Mauri 2005), la distancia y el tiempo ya no suponen barreras en la comunicación. En asignaturas como las de construcción, gran parte del trabajo y tiempo de dedicación del estudiante fuera del aula se destina a la búsqueda de documentación, actualización, y organización previa del trabajo (llevado a lo absurdo, recopilación y síntesis de una serie de datos que, en muchos caso no implican más que el punto de arranque o posicionamiento del estudiante frente a un determinada actividad o entrega, es decir: datos previos, información sobre el contenido de un proyecto de ejecución, contenido de la entrega, etc).

En este contexto, el uso de la red digital y las posibilidades que ofrecen las TIC [17] (Buzón-García, 2017) para incorporarlas como herramienta de aprendizaje y de difusión de conocimientos, permiten ser innovadoras en la obtención de documentación, comparativas, simulación de la realidad, tutoriales o aplicación de cálculo resultando un instrumento extraordinariamente útil que permite gestionar la información recibida en el aula, facilitar la comprensión de conceptos y diseñar las soluciones constructivas más adecuadas en cada caso

Sitio web resultante (Figura 2):

<https://libretadeconstrucción.com>

La estructura en la que se organiza este sitio

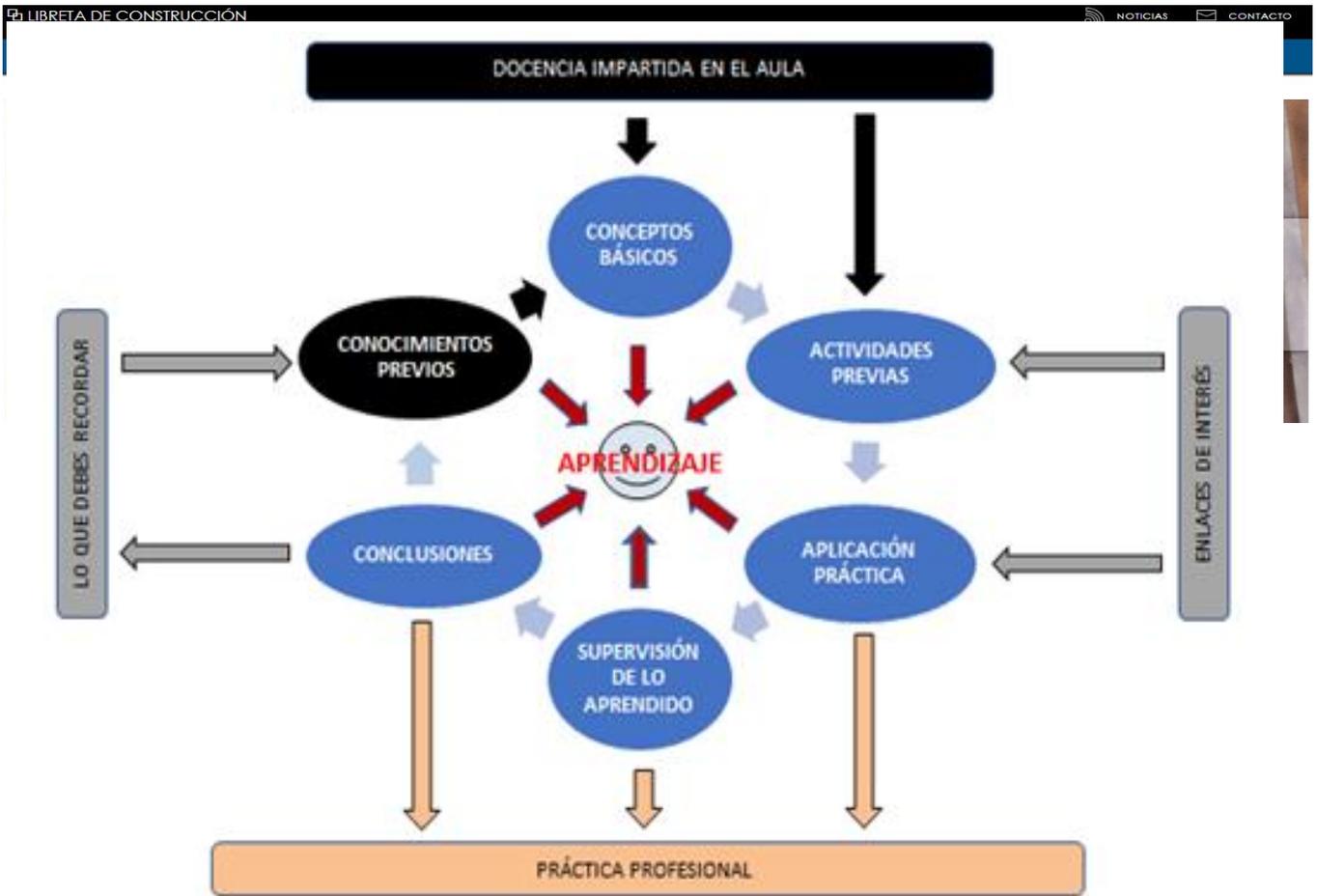


Fig. 3: Estructura y Esquema de funcionamiento del sitio.

### 3.3. Descripción de la herramienta digital

La estructura y contenido desarrollado tiene como protagonistas a los estudiantes. Siendo éstos considerados como receptores y emisores del aprendizaje (Figura 3).

La organización del sitio se propone como refuerzo a la docencia impartida en el aula agilizando el acceso a la documentación requerida y desarrollada en cursos anteriores, así como revisar los conocimientos básicos necesarios para abordar un nuevo tema. Para ello, los estudiantes comparten sus trabajos generando tutoriales y adjuntando ejemplos resueltos que, con un lenguaje más cercano, contribuye al aprendizaje [18] (Pozón, 2014).

permite, de forma ágil y sencilla para el estudiante la gestión inmediata a partir de los apartados que contiene:

#### 3.3.1. Apartado de Asignaturas:

Las *Asignaturas* sobre las que se centra inicialmente esta herramienta son Construcción 1 y 2. No obstante, a petición de los estudiantes, se van incluyendo actividades prácticas desarrolladas para Otras Asignaturas del Grado (material relativo a otras asignaturas/cursos cuyo conocimiento, beneficia el desarrollo de sus prácticas).

Así, en cada asignatura se despliegan los menús contenedores de cada tema incluyendo

actividades cuyo contenido didáctico trata de reforzar las debilidades y dificultades detectadas en el aprendizaje diario del estudiante según tres direcciones:

- *Resúmenes y Mapas de Contenido* como complemento a la docencia [19] (Martín 2018). Cada uno de los temas impartidos se acompaña un esquema conceptual que permite supervisar y aclarar algunos aspectos del trabajo (Figura 4). En cualquier caso, para que se puedan preparar los resúmenes correspondientes a cada tema, se encuentran enlaces y anotaciones que los compañeros han compartido para ayudar en la materia. Asimismo, se incluyen esquemas sobre conocimientos previos (lo que debe conocer al iniciar el tema o recordar de cursos

anteriores) y lo que debe recordar (conocimientos esenciales) tras finalizar el tema.

- *Enunciados* de ejercicios prácticos propuestos [20] (Delgado, 2016) como aplicación de los conocimientos teóricos.
- *Ejemplos Resueltos* y pautas para la Supervisión y corrección de las prácticas desarrolladas previa a su entrega al profesor (Figura 5).
- *Repaso de Contenidos y Autoevaluación* [21] (Bain, 2004), como apartado final al tema y previa a la evaluación de la asignatura. Se incluye un listado de cuestiones teórico-prácticas que permiten posicionar al estudiante según el nivel de conocimientos y procedimientos adquiridos.

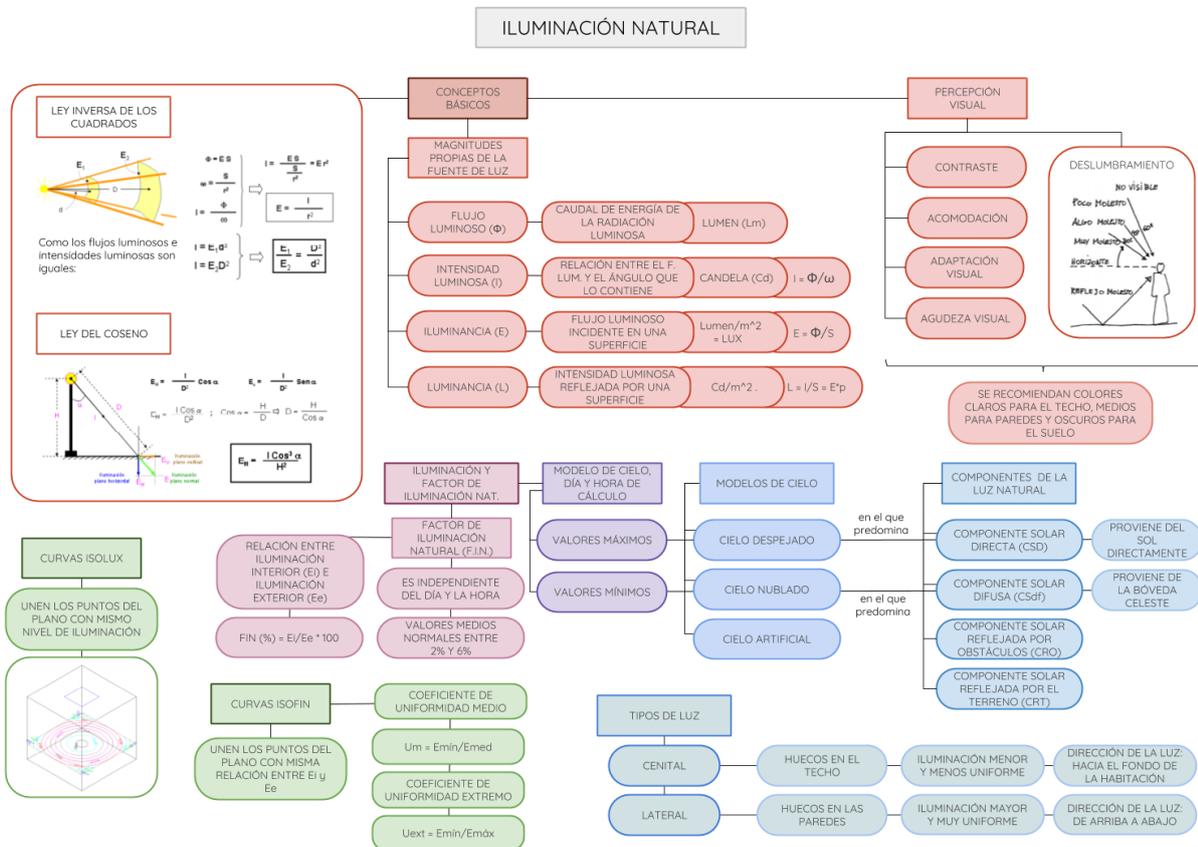


Fig. 4: Ejemplo web sobre contenido conceptual web

Una propuesta de Innovación Docente en el entorno de las asignaturas técnicas  
 Begoña Blandón González, Alba Vallés Sisamón

**Carta Estereográfica, Sevilla**

**Planta Baja Escala 1/200**

**Planta Alta Escala 1/200**

**Fachada Sureste:** En esta fachada en el **Solsticio de invierno**, el sol incide desde las 07:30 h que coincide con el amanecer hasta las 18:30 h que acaba el día. En los **Equinoccios de Primavera y Otoño**, el sol incide desde las 06:00 h cuando el día amanece, hasta las 12:30 h. En el **Solsticio de Verano**, el sol incide desde el amanecer, 5:45 h hasta las 13:45 h.

**Fachada Sureste:** En esta fachada en el **Solsticio de invierno**, el sol incide desde las 11:00 h, hasta las 19:30 h que acaba el día. En los **Equinoccios de Primavera y Otoño**, el sol incide desde las 11:45 h hasta las 19:30. En el **Solsticio de Verano**, el sol incide desde las 12:00 hasta las 19:30 h.

**Fachada Noroeste:** En esta fachada en el **Solsticio de invierno**, el sol no incide de manera directa, con lo cual esta orientación no tendría luz natural en este periodo. En los **Equinoccios de Primavera y Otoño**, el sol incide desde las 12:30 h hasta las 19:30. En el **Solsticio de Verano**, el sol incide desde las 5:45 h, comenzando el amanecer, posteriormente se esconde hasta volver a aparecer desde las 14:15 h hasta el final del día.

**Fachada Noreste:** En esta fachada en el **Solsticio de invierno**, el sol incide desde las 07:15 que comienza a amanecer hasta las 10:45 h. En los **Equinoccios de Primavera y Otoño**, el sol incide desde el amanecer a las 06:00 h hasta las 11:30 h. En el **Solsticio de Verano**, el sol incide desde las 5:15 h, comenzando el amanecer, hasta las 11:30.

**Conclusiones:** Este tipo de orientación de fachada principal Sureste en latitud de 37°23', sería óptima para una ciudad como Sevilla ya que en el Solsticio de invierno se aprovecharía prácticamente todas las horas de sol desde el amanecer hasta el atardecer. En cambio, en verano, incide desde el amanecer hasta mediodía, disfrutando de luz natural pero no sobrecalentando la fachada ya que se llega a temperaturas muy altas en este solsticio. En Otoño y primavera hay un promedio de 6 horas desde el amanecer hasta el mediodía que también iluminarían las estancias principales que tienen ventanas en la fachada, como son cocina, dormitorios y baño. Otra virtud sería que en las terrazas de ambas plantas, disfrutaríamos de luz natural tanto en primavera como en otoño.

<b>Practica Soleamiento 1</b>	
Construcción 1 - Grupo 1.01	1
Irene García Mateu, nº11	

**CARTA SOLAR**

**Fachada noroeste**

**Fachada sureste**

**Fachada noreste**

**Fachada suroeste**

*Cuidado con la escala y las fotocopias borrosas, que se vean bien los datos de la carta*

*Si añades una figura a la carta dejarán de apreciarse los datos*

*Trata de ser riguroso con las horas a las que cada fachada se encuentra en sol o en sombra*

*La orientación elegida no tiene que ser perfecta, no trates de inventar ni de camuflar nada*

*No olvides nombrar las fachadas correctamente según la orientación de la carta*

En el solsticio de verano el sol incide desde las **12:40** hasta las **19:30**  
 En el solsticio de invierno esta fachada recibe el luz desde las **14:20** hasta las **16:40**  
 En los equinoccios de primavera y otoño el sol incide desde las **13:30** hasta las **18:40**

En el solsticio de verano la luz incide en esta fachada desde las **4:30** hasta las **12:40**  
 En el solsticio de invierno el sol incide desde las **7:30** hasta las **14:20**  
 En los equinoccios de primavera y otoño esta fachada recibe luz desde las **6:00** hasta las **13:30**

En el solsticio de verano la luz incide desde las **7:30** hasta las **16:30**  
 En el solsticio de invierno el sol no incide en esta fachada  
 Durante los equinoccios de primavera y otoño esta fachada recibe luz desde las **6:00** hasta las **8:55**

En el solsticio de verano el sol incide desde las **10:30** hasta las **19:30**  
 Durante el solsticio de invierno el sol incide desde las **7:30** hasta las **16:40**  
 En los equinoccios de primavera y otoño esta fachada recibe luz desde las **8:50** hasta las **18:00**

Celia Ibáñez Fernández  
 Grupo 1.01  
 Número : 31

Fig. 5: Ejemplo web sobre aplicación práctica y supervisión

### 3.3.2. Apartado de Tutorías:

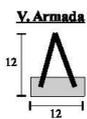
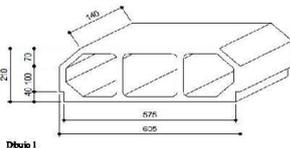
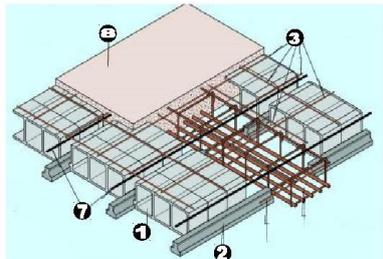
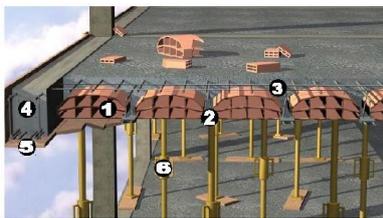
El apartado de *Tutoría* incluye datos para facilitar el desarrollo de las actividades no presenciales:

- *Glosario de Términos* revisando el nuevo lenguaje en la materia (Figura 6).
- *Bibliografía* recomendada o referencias a otros apuntes, prácticas o asignaturas de interés.
- *Tutoriales* que permitan guiar el desarrollo de actividades más complejas (Figura 7).
- *Dudas Comunes* planteadas y errores habituales detectados en cursos anteriores a fin de garantizar el éxito en el trabajo realizado. Asimismo, se incorpora una galería de imágenes del trabajo y sesiones desarrolladas durante el curso que recuerden las sesiones del aula.

### 3.3.3. Apartado de Recuperación:

*Libreta de Recuperación* se abre a los estudiantes que no han superado la asignatura en primera convocatoria y requieren una guía en el aprendizaje, sin docencia presencial, al no existir la oportunidad de cursar de nuevo la asignatura antes del examen. Su necesidad surge como apoyo frente a una nueva convocatoria en la que se repasan contenidos con la resolución de actividades (Figura 8) y se incluyen *Exámenes Anteriores*, *Tareas Periódicas* y *Ejercicios Resueltos* para practicar o profundizar en determinados campos [22] (Finkel, 2008).

## GLOSARIO FORJADOS



**Forjado** → Elemento estructural horizontal (o inclinado en cubiertas) que transmite su peso y las cargas que ha de soportar a los elementos verticales del sistema estructural:

→ Muros

→ Pórticos

Se clasifican según la dirección de sus nervios (unidireccionales o bidireccionales) o según su material (madera, hormigón, metálicos o mixtos).

En un forjado bidireccional, sus elementos resistentes forman una retícula. Lo más utilizado son los casetones recuperables (poliéster o plástico con un agujero central por el que se inyecta aire para separarlo del hormigón) o no recuperables (bloques de hormigón aligerado o poliestireno expandido).

En cambio, el forjado unidireccional es el más construido en España, debido a la amplia disponibilidad del material, por la facilidad del montaje y por su precio. Además, puede soportar grandes cargas, incluso con amplias luces, es monolítico, con una gran resistencia al fuego y aceptable aislante acústico.

En general esto se configura mediante la disposición de **nervios** (vigas y viguetas), **elementos aligerantes** (bovedillas) y un **tablero** o capa de compresión.

- 1 Bovedilla** → Elemento de entreevigado de superficie curva que se sitúa entre las viguetas que han de formar el forjado de un piso. Puede ser de hormigón, de porexpan o cerámica. (Dibujos 1)
- 2 Vigüeta** → Elemento prefabricado longitudinal resistente diseñado para recibir las cargas sobre el forjado. En su colocación, sus ejes están a una distancia (entre ellos) de 0,70 metros cada uno. (Dibujos 2 y 3)  
Las más habituales son:  
- Las vigüeta armadas flexan por lo que precisan de apuntalamientos cada 1,5 metros hasta que fragüe el hormigón.  
- Las vigüeta pretensadas son utilizadas en forjados sanitarios. Estas, al contrario que las armadas, no precisan de apuntalamientos.
- 3 Malla de reparto** → Malla de acero corrugado colocada "in situ". Esta se sitúa en la capa de compresión.
- 4 Viga** → Elemento horizontal que va soportado en dos apoyos laterales para salvar una luz y que a su vez debe soportar una carga. Dependiendo de sobre qué tipo de estructura esté colocada recibirá un nombre u otro. Sobre muros de carga reciben el nombre de **zunchos**, sobre pórticos se llaman **jácenas**. También está el **brochal** que es una viga colocada entre dos vigas cuyo extremo no es un pilar.
- 5 Encofrado** → Molde de madera o metal que se utiliza para contener el hormigón y darle forma hasta que este se haya endurecido.
- 6 Puntal** → Pie derecho o inclinado, usualmente de madera o metálico, para sostener otros elementos, trabajando él a compresión.
- 7 Armadura de negativos** → Armadura superior capaz de resistir un momento flector.
- 8 Capa de compresión** → Masa de hormigón que, en un forjado, se coloca sobre las vigüetas y las bovedillas y para transmitir las cargas verticales a las vigüetas.

Ana López Linero N°7 Grupo 1.01

Fig. 6: Ejemplo web sobre terminología

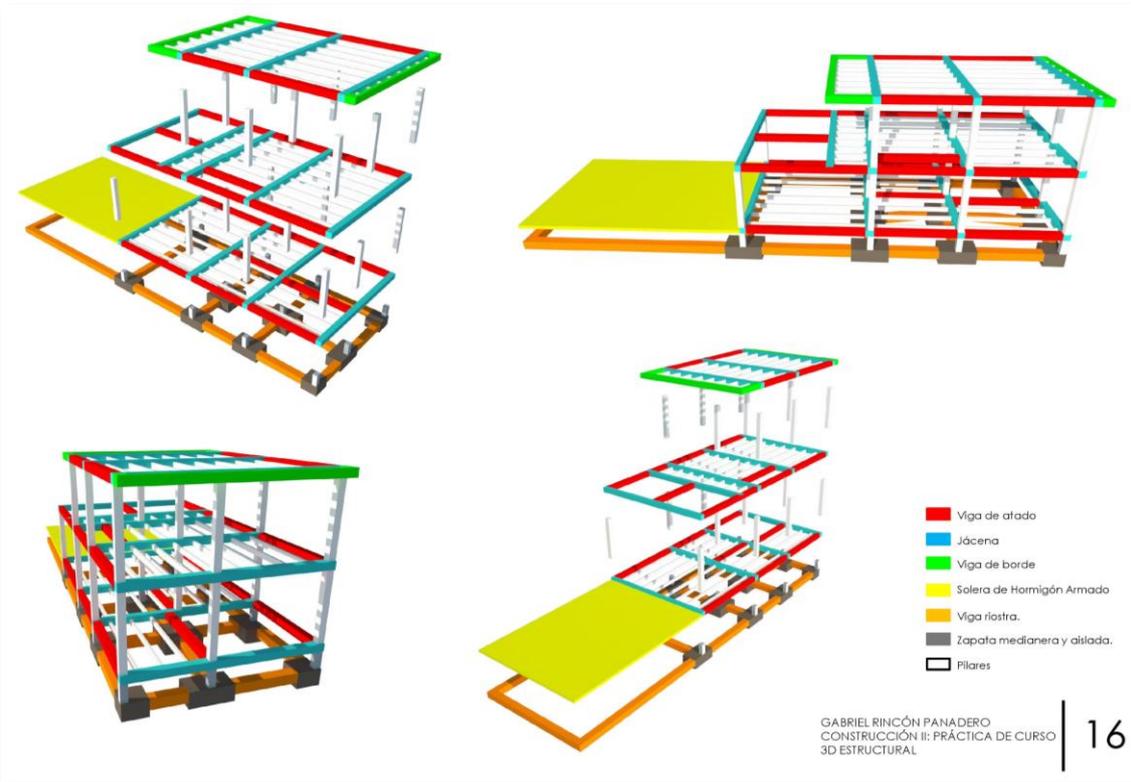


Fig. 7: Ejemplo web sobre tutoriales

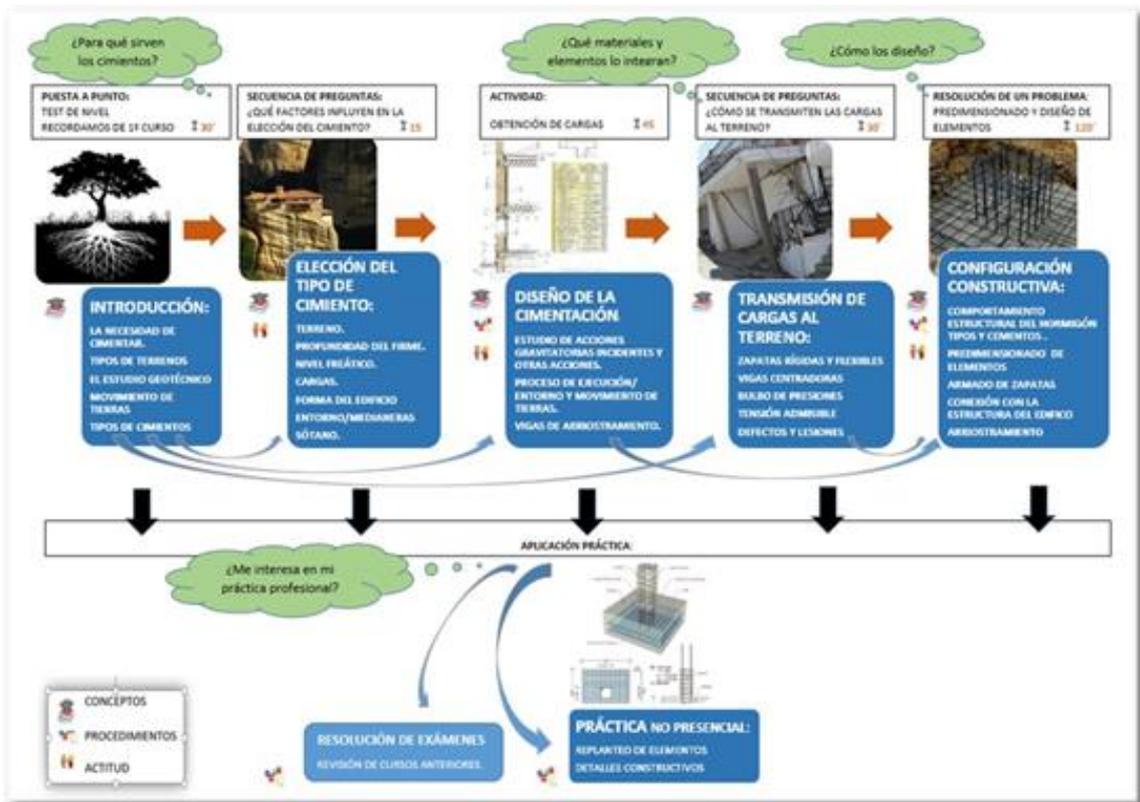


Fig. 8: Ejemplo web sobre secuencia de actividades como guía del aprendizaje autónomo.

### 3.4. Impacto del proyecto y discusión de resultados

Por parte del docente, se aceptan importantes cambios en la organización de la docencia que incluyen, contenidos y competencias recibidos desde dos vertientes: las horas de clase impartidas por el profesor (de forma más o menos teórica en el aula) y las horas no presenciales. La correcta gestión del tiempo dentro y fuera del aula hace inevitable la búsqueda de nuevas herramientas que agilicen su actividad para la obtención de un óptimo rendimiento que permita aspirar a un mayor porcentaje de éxito, no solo en los resultados académicos sino en el nivel de contenidos y competencias con los que el estudiante supera una determinada asignatura [23] (Porlán & Martín, 2000).

La difusión de los trabajos realizados por los estudiantes tiene como objetivo ayudar en el aprendizaje agilizando el proceso de búsqueda de información previa sobre el contenido y exigencias mínimas que se deben considerar en cada una de las actividades encargadas en clase, revisando los esquemas conceptuales de cada tema que permiten aclarar algunos aspectos, repasando los conocimientos de cursos anteriores, detectando carencias y definiendo un nivel mínimo de conocimientos que el estudiante debe controlar en cada tema, recurriendo a enlaces y anotaciones que sus compañeros han necesitado. Asimismo, los estudiantes pueden compartir sus trabajos definiendo, de acuerdo con el profesor, un nivel mínimo de conocimientos que deben alcanzarse antes de su evaluación. Para ello, este instrumento es diseñado con una estructura que, de forma clara, permita a los estudiantes visualizar los trabajos o tutoriales compartidos y revisar sus ejercicios antes de ser entregados en el aula. En la actualidad, este instrumento

supone una importante ayuda fuera del aula y agiliza el seguimiento de la docencia en clase.

Respecto a las calificaciones finales de la asignatura, desde la puesta en marcha de este proyecto, los resultados son considerados un éxito por el nivel de conocimientos con el que se supera la asignatura. El 85% de los estudiantes aprobados en la asignatura, en primera convocatoria, ha obtenido una nota mayor de 6. En este resultado, se han presentado importantes mejoras en el rendimiento académico del estudiante. A este respecto, se puede cuantificar que el 90% de estudiantes aprobados han seguido esta herramienta ofrecida.

Respecto a la metodología empleada, las encuestas realizadas entre los estudiantes indican, en el 90% de los casos, que ha sido una herramienta imprescindible para su aprendizaje y la más utilizada. Actualmente, la utilización de esta web, está suponiendo un importante cambio en el método de aprendizaje del estudiante durante las horas no presenciales agilizando la elaboración de los trabajos encargados como parte de la asignatura al reducir el tiempo de dedicación a la búsqueda de la documentación previa que en cada caso se requiere.

Finalmente, se destaca el alto porcentaje de estudiantes interesados en la participación y difusión de sus trabajos y el estímulo que se ha generado en formar parte de esta cadena de aprendizaje.

Tal y como se plantea, los estudiantes de primer curso recurren a esta herramienta para precisar el objetivo y contenido de su trabajo, así como la revisión previa a su entrega. En este caso, el acceso se realiza con fines de autoevaluación de la materia previa a las pruebas de evaluación descritas. En segundo curso, la oportunidad de

esta herramienta contribuirá a recordar los conocimientos adquiridos en primer curso, detectando carencias y definiendo un nivel mínimo de conocimientos que deben controlar de forma previa o alcanzar antes del inicio del cuatrimestre. Este instrumento supone una importante ayuda fuera del aula y agiliza el seguimiento de la docencia en clase. Finalmente, el acceso se intensifica a final del cuatrimestre al objeto de tomar como modelo y seguimiento las prácticas de curso y memorias de entregas anteriores.

Todo esto, supone un importante ejercicio de recuerdo y asimilación que se refleja en el aula al poder desarrollar la clase a partir de un nivel mínimo establecido respecto al curso anterior. Asimismo, la comprobación de prácticas elaboradas en cursos anteriores por otros compañeros, permite agilizar la elaboración de las propias tomando como referencia, guía o modelo el contenido de las memorias y planos que resultaran de interés en cada caso. Tras una primera puesta en marcha, el resultado ha sido llamativo presentándose importantes mejoras en el rendimiento académico del estudiante al cuantificarse un 90% de aprobados en los trabajos entregados por aquellos estudiantes que siguen esta herramienta ofrecida.

#### 4. CONCLUSIONES

Con este artículo se ha tratado de cubrir un doble objetivo, por un lado, compartir el diseño pedagógico asociada a la herramienta web que se presenta, por otro, mostrar los resultados que hemos observado en los estudiantes a nivel de aprendizaje. Libreta de Construcción se diseña con el objetivo de favorecer el aprendizaje del estudiante en las asignaturas de construcción del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universidad de Sevilla. Su contenido se

prepara como complemento a la docencia impartida en el aula y a fin de tutorizar y garantizar el aprovechamiento de las horas de aprendizaje no presencial que conforman el crédito europeo. Esta herramienta facilita el acceso a distintas actividades desarrolladas implicando a los estudiantes en su propio aprendizaje y el de sus compañeros.

El contenido incluido en el sitio web es actualizado año tras año gracias a las aportaciones de los estudiantes de diferentes niveles. De esta forma, la participación del alumnado en la web permite el reconocimiento de su competencia, al mostrar sus trabajos como ejemplos de buenas prácticas que pueden ser consultados por sus compañeros. Finalmente, el libre acceso al contenido de diferentes cursos y temarios aporta una visión global de la profesión, el Grado y temarios de asignaturas.

Los resultados obtenidos han mostrado una importante evolución en la atención y seguimiento de las asignaturas de construcción. Asimismo, con el estímulo que supone la participación en este sitio web, el estudiante se ha sentido valorado y ha crecido su motivación. La comunicación entre iguales ha facilitado la interacción y, el uso de las destrezas individuales, ha reforzado la participación y difusión permitiendo la reflexión y autoevaluación del aprendizaje. El éxito de esta herramienta es, por tanto, el reflejo de una dirección oportuna que impulsa el aprendizaje y su garantía.

A día de hoy, este proyecto continúa su desarrollo y se extiende, no solo a los distintos cursos y asignaturas del Grado inicialmente solicitados, sino a otros centros. En este sentido, *REWWID* surge como *Red de Difusión de Experiencias de Innovación Docente* entre universidades, se incluyen en este apartado

enlaces a las actividades diseñadas y puestas en marcha como mejora del aprendizaje del estudiante de arquitectura.

#### 4.1. Otras posibilidades de crecimiento

Hasta la fecha, se han completado los apartados correspondientes al temario de las asignaturas de Construcción 1, 2 y Talleres de Arquitectura. Los resultados de su aplicación hacen de este ambicioso proyecto un reto para el nuevo curso académico por lo que se continúa trabajando a fin de mantenerlo actualizado para todas las asignaturas del Departamento de Construcción y cubrir las necesidades que del estudiante se vayan solicitando (esto es, material relativo a otras asignaturas/cursos cuyo conocimiento beneficia el desarrollo de sus prácticas y que resultan complemento a la docencia ya impartida).

Durante el curso 2018/19, una vez comprobado su uso en todos los grupos interesados, se concretarán las nuevas líneas de innovación descubiertas durante el desarrollo del proyecto a fin de profundizar sobre las bases de un nuevo proyecto y la posible ejecución de nuevas aplicaciones online. Actualmente, continúa su desarrollo en las siguientes líneas de trabajo:

- *Chats on-line* abierto a dudas frecuentes que aporten sobre la relevancia de lo aprendido, su evolución y aplicación de contenidos.
- *Autoevaluación* que incluya corrección de la respuesta on-line y escaleras de progresión del aprendizaje con criterios de evaluación y calificación.
- *Libreta de Vacaciones* abierta a los estudiantes que deben continuar con la asignatura en el periodo estival. Para ellos el aprendizaje debe estar guiado de forma más pausada y entretenida, con actividades que atraigan su atención (juegos y pasatiempos)

que, permitan revisar y ampliar sus conocimientos.

- *Nuevos enlaces* y referencias de interés que amplíe contenidos sobre lesiones en los edificios y la práctica profesional.
- *Incorporación de otras asignaturas* del grado a fin de obtener la visión global del Grado y la repercusión de lo aprendido.

En cualquier caso, cada nuevo curso, se prevé ampliar la documentación existente con nuevas correcciones y/o apuntes de la materia pudiendo, cualquier interesado en ayudar, incorporar sus sugerencias, revisiones sobre lo publicado, trabajos de clase, etc.

## AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes que, implicados con sus trabajos, han posibilitado este sitio web y su contenido.

A los profesores participantes en este Proyecto: Pedro Gómez de Terreros, Ángela Barrios, Mercedes Ponce, Iñigo Ariza, Blas González, Esperanza Conradi, Ana Prieto, Esteban de Manuel, Ana Bravo y a los profesores de las asignaturas que han apoyado y facilitado el desarrollo de este Proyecto por dedicar su tiempo a la revisión y prueba en el aula de esta herramienta.

A la Universidad de Sevilla, esta web se presenta como resultado del Proyecto de Innovación Docente adjudicado y financiado en el marco del III Plan Propio de Docencia correspondiente a la convocatoria 2017/18 de Apoyo a la Coordinación e Innovación Docente (1.2.3) y a los Planes de Orientación Académica y Profesional.

## REFERENCIAS

- [1] Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. The Instructional Use of Learning Objects. D. A. Wiley (Ed.).
- [2] Justo, E. & Delgado, A. (2015). Change to Competence-Based Education in Structural Engineering. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice. D.O.I. 10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000215.
- [3] Justo, E. (2016). El aprendizaje de conceptos umbral mediante TIC en un entorno multidisciplinar. Proyecto de Innovación Docente II Plan Propio de Docencia. Departamento de Estructuras de la Edificación e Ingeniería del Terreno de la Universidad de Sevilla. España.
- [4] Blandón, B. (2017). Tutorización de las horas de aprendizaje no presencial mediante las TIC en el entorno de las disciplinas técnicas. Proyecto de Innovación Docente III Plan Propio de Docencia de la Universidad de Sevilla. España.
- [5] Cabero, J. & Martín, V. (2014). Posibilidades educativas de las redes sociales y el trabajo en grupo. Percepciones de los alumnos universitarios. Revista Investigaciones/Research. DOI: <http://dx.doi.org/10.3916/C42-2014-16>
- [6] Guevara A, O. (2013). Tesis Doctoral: Análisis del Proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina Proyecto Arquitectónico, en la carrera de Arquitectura, en el contexto del aula. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Pedagogía Aplicada. Universidad Autónoma de Barcelona. España.
- [7] Mata, C. (2014). La influencia de una práctica sobre el aprendizaje del estudiante. XXII Congreso Universitario de Innovación Educativa en Enseñanzas Técnicas. Escuela de I.M e Industrial de Almadén. España.
- [8] Imbernon F. (2009). Mejorar la enseñanza y el aprendizaje en la universidad. Cuadernos de Docencia Universitaria. Ed. ICE y Octaedro. Universidad de Barcelona. España. ISBN: 978-84-8063-988-0.
- [9] Porlán, R. (2017). Enseñanza Universitaria. Como mejorarla. Ediciones Morata. Universidad de Sevilla. España. ISBN: 978-84-7112-851-5.
- [10] Gardner, H. (1983). Frames of Mind. The Theory of Multiple Intelligences. Nueva York, Basic Books. (Versión castellana (2001): Estructuras de la Mente. La Teoría de las Inteligencias Múltiples. México, FCE).
- [11] Ayén, F. (2016). Test Inteligencias Múltiples. Recuperado de <https://www.profesorfrancisco.es>.
- [12] Bahón, J. (2016). Laboratorio Internacional de Innovación y Coaching Educativo. Recuperado de: <https://www.tuinovas.com>.
- [13] Rubia, B. & Guitert, M. (2004). ¿La revolución de la enseñanza?. El aprendizaje colaborativo en entornos virtuales (CSCL). Revista Comunicar nº 42, XXI. DOI: <https://doi.org/10.3916/C42-2014-a2>.
- [14] Sierra G, H. (2013). El aprendizaje activo como mejora de las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje. TFM en Formación del Profesorado. Universidad Pública de Navarra. España.
- [15] García G, E. (2009). Aprendizaje y construcción del conocimiento Dpto. Psicología Básica. Procesos Cognitivos Universidad

Complutense de Madrid. Publicado en: Lopez A, C. & Matesanz, M. (2009). Las plataformas de aprendizaje. Del mito a la realidad. Madrid: Biblioteca Nueva. pp. 21-44.

[16] Mauri M, T. et al. (2005). Diseño de propuestas docentes con tic para la enseñanza de la autorregulación en la Educación Superior. Revista de Educación nº 348 (El valor añadido en educación). ISSN 0034-8082. P. 377-399.

[17] Buzón-García O. & Hernández R, V.M. (2017) Pedagogías on-line y Tecnologías Emergentes. I Congreso Internacional de Innovación y Tendencias Educativas INNTED. Universidad de Sevilla. España. ISBN: 978-84-946978-2-1.

[18] Pozón L, R. (2014). Los estudiantes universitarios ante las actividades extracurriculares. Revista Andaluza de Ciencias Sociales. ANDULI nº 13.

DOI:

<http://dx.doi.org/10.12795/anduli.2014.i13.08>.

[19] Martin, M. (2018). Mapas de Contenido: Elaboración y aplicación en el ámbito

universitario. URJC on-line. Madrid. España. Recuperado de: <https://urjconline.atavist.com/mapas-conceptuales->

[20] Delgado, A. et al (2016). El aprendizaje basado en problemas. un caso práctico en arquitectura. Intercambio de experiencias docentes en la ETSA. Ed ETSA y Universidad de Sevilla. España. ISBN 978-84-944786-4-2.

[21] Bain, K. (2004). Traducción Barberá, O (2008). Lo que hacen los mejores profesores universitarios. PUV Universidad de Valencia. España. ISBN: 978-84-370-6669-1.

[22] Finkel, D. Traducción Barberá, O. (2008). Dar clases con la boca cerrada. Universidad de Valencia. España. ISBN: 978-84-370-6860-2.

[23] Porlán, R. & Martín J. (2000). El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula. Colección investigación y Enseñanza. Ed. Diada. ISBN: 84-874118-56-9.



El próximo 6 de junio de 2019 se desarrollará el **VI Seminario GATE** bajo el título "**Neuroeducación y aprendizaje**", organizado por el Gabinete de Tele-Educación del Vicerrectorado de Servicios Tecnológicos. Durante la jornada, prestigiosos especialistas expondrán, desde sus respectivos enfoques, cómo el conocimiento acerca del funcionamiento del cerebro puede ayudar a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Contaremos con la participación de Francisco Mora Teruel (Universidad Complutense de Madrid), Anna Forés Miravalles y Jesus C. Guillen (Universidad de Barcelona) y José Y. Pastor Caño y Victor Maojo García (Universidad Politécnica de Madrid).

La [inscripción](#) es libre y gratuita.