

## Modificación del plan de estudios del grado en Arquitectura Técnica y Edificación de la UPC

### Curriculum modification for the degree in Technical Architecture and Building at the UPC

Inmaculada Rodríguez Cantalapiedra<sup>a</sup> y Juan Rodríguez Jordana<sup>b</sup>

<sup>a</sup>EPSEB, UPC, [inmaculada.rodriguez@upc.edu](mailto:inmaculada.rodriguez@upc.edu), <sup>b</sup>EPSEB, UPC, [juan.rodriguez@upc.edu](mailto:juan.rodriguez@upc.edu).

---

#### Abstract

*Within the framework of continuous improvement of the contents and teaching methodologies of university degrees, the Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona (EPSEB) of the Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) decided to review and update the curriculum of the Degree in Technical Architecture and Building (GATE). As a previous step, a strategic plan for the degree was developed, involving internal and external agents, whose conclusions were binding in the aforementioned review. The modified curriculum defines the degree profile and introduces new teaching methodologies. On the other hand, its implementation has required significant strategies, commitments and efforts on the part of faculty, students and administrative and service personnel.*

**Keywords:** *Syllabus, teaching methodologies, competencies*

---

#### Resumen

*En el marco de la mejora continua de los contenidos y las metodologías docentes de las titulaciones universitarias, en la Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona (EPSEB) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), se decidió hacer una revisión y puesta al día del plan de estudios del Grado en Arquitectura Técnica y Edificación (GATE). Como paso previo se desarrolló un plan estratégico de la titulación, involucrando agentes internos y externos, cuyas conclusiones fueron vinculantes en la mencionada revisión. El plan de estudios modificado define el perfil de la titulación e introduce nuevas metodologías docentes. Por otra parte, su puesta en marcha ha requerido estrategias, compromisos y esfuerzos notables por parte de profesorado, estudiantado, y personal de administración y servicios.*

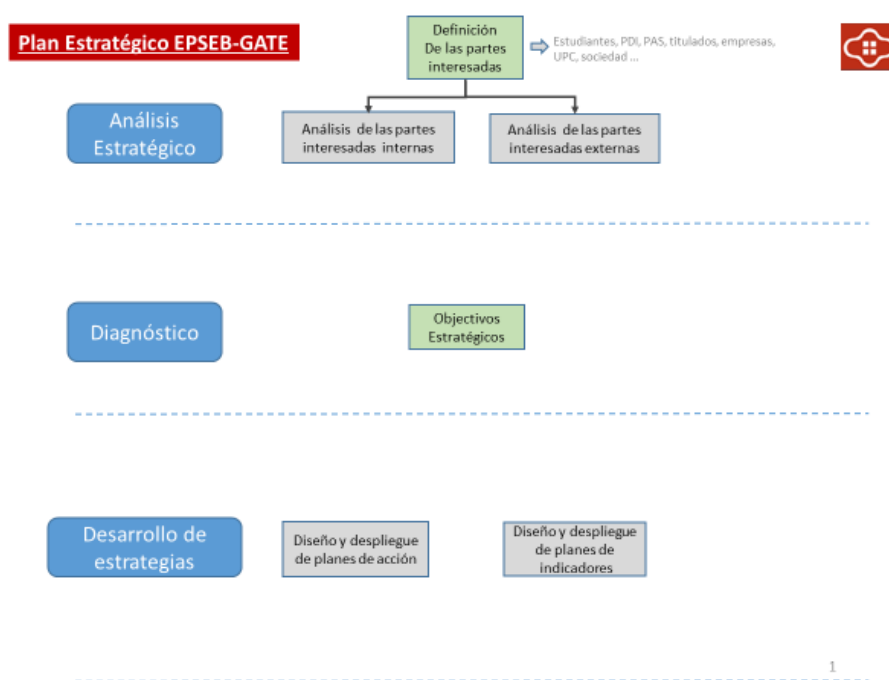
**Palabras clave:** *Plan de estudios, metodologías docentes, competencias, Grado en Arquitectura Técnica y Edificación, Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona (EPSEB).*

## 1. Introducción

Este artículo pretende explicar la experiencia de modificación del plan de estudios del Grado en Arquitectura Técnica y Edificación (GATE) llevada a cabo en la Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona (EPSEB). En primer lugar, se explicará el plan estratégico de la titulación, que se llevó a cabo a fin de hacer una revisión y puesta al día de ésta en profundidad. Luego se verá cómo sus conclusiones fueron vinculantes en la modificación del plan de estudios. Se expondrá el nuevo plan, sus principales características y se profundizará en los aspectos más relevantes. Finalmente, se compartirá la experiencia de su implementación en diferentes fases.

### 1.2. Plan estratégico del GATE de la EPSEB en la UPC

A fin de hacer una revisión en profundidad y puesta al día de los contenidos y metodologías docentes del GATE, en la EPSEB de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) se llevó a cabo un plan estratégico, por parte de una comisión nombrada “ad hoc” desde la dirección del centro, y que se puede resumir en el siguiente esquema:



Fuente: Elaboración propia

**Fig. 1: Esquema de las fases del Plan Estratégico de la titulación del Grado en Arquitectura Técnica y Edificación (GATE)**

### 1.2.1. Partes interesadas

En el análisis estratégico se hicieron reuniones, se organizaron jornadas y se pasaron encuestas. Las partes interesadas que intervinieron fueron:

- Internas
  - Estudiantado
  - Profesorado / Departamentos
- Externas
  - Ex-alumnos
  - Empresas y profesión
  - Otras titulaciones españolas y europeas

### 1.2.2. Diagnóstico

Como resultado del análisis estratégico se llegó a un diagnóstico por conceptos o temas a introducir, reforzar o mejorar que se resume en la siguiente tabla según el análisis de las partes interesadas:

**Tabla 1. Resumen del diagnóstico realizado por los diferentes agentes de los temas a mejorar**

| Conceptos o temas que hay que introducir, reforzar o mejorar: | Estudiantes | Ex-alumnos | Departamentos | Titulaciones europeas | Empresas-profesión |
|---|-------------|------------|---------------|-----------------------|--------------------|
| Metodologías docentes   | X           | X          |               | X                     |                    |
| Práct. Ext. y visitas de obra                                 | X           | X          |               | X                     | X                  |
| Motivación profesorado  | X           | X          |               |                       |                    |
| Coordinación horizontal                                       | X           |            |               |                       |                    |
| Asignaturas mal valoradas                                     | X           |            |               |                       |                    |
| Comunicación  | X           |            |               |                       |                    |
| Espacios para estudiantes                                     | X           |            |               |                       |                    |
| Software – BIM  | X           | X          | X             |                       | X                  |
| Plan de estudios  | X           |            |               |                       |                    |
| Competencias genéricas  |             |            |               | X                     | X                  |
| Inglés técnico  |             | X          |               |                       | X                  |
| Enfoque profesional   |             | X          |               | X                     |                    |

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
| Estudios generalistas                                    |   |   |   |   | X |
| Perfil experto en procesos constructivos                 |   |   |   |   | X |
| Perfil en gestión en la edificación                      |   |   | X |   | X |
| Perfil en rehabilitación                                 |   |   | X |   | X |
| Integración en equipos multidisciplinares / diseño       |   |   |   |   | X |
| Perfil experto en sostenibilidad y eficiencia energética | X | X |   | X | X |

### 1.2.3. Objetivos

Como consecuencia de este diagnóstico, se establecieron los siguientes objetivos:

- Nivel 1 (grandes ejes)
  1. Actualización de los contenidos académicos y las metodologías docentes
  2. Aumento de la motivación del estudiantado
  3. Aumento de la implicación del profesorado
  4. Aumento de la ocupabilidad del estudiantado egresado
  5. Aumento del número de estudiantes
- Nivel 2
  1. Introducción de nuevas metodologías docentes
  2. Actualización de los contenidos de las asignaturas
  3. Aumento de prácticas externas y visitas de obra
  4. Introducción de software específico y BIM
  5. Desarrollo de competencias genéricas
  6. Definición de perfil de la titulación

## 2. Plan de estudios

El modelo de Educación Superior en España, ha experimentado un cambio sustancial que afecta tanto a la organización de los estudios como a los métodos aplicados por los docentes.

Las técnicas de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la interdisciplinariedad forman parte de esa introducción de nuevas metodologías que, de forma creciente, se incorporan en el nivel universitario (Amo *et al.*, 2014); (Amo *et al.*, 2007); (De Miguel, 2005); (Jiménez, Lagos, Jareño, 2011).

La principal estrategia para conseguir muchos de los objetivos expuestos consistió en modificar el plan de estudios y modificar las metodologías docentes. Muchas asignaturas debían ceder créditos para permitir la aparición de nuevas asignaturas, la mayoría en forma de taller. Estos talleres prácticos, al menos uno por cuatrimestre, debían ser asignaturas de síntesis, basadas en proyectos, que recogieran los contenidos de las materias que se habían impartido hasta el momento de su aparición e impartidas por un grupo interdisciplinario de docentes.

En la siguiente tabla se comparan los dos planes de estudio, 2015 y 2019. Se resaltan las asignaturas que ceden créditos (coloreadas en amarillo) y las de nueva creación (coloreadas en verde), con especial énfasis en los talleres (coloreadas en azul). En letra roja el Trabajo final de grado que reduce sus créditos.

**Tabla 2. Comparación de los planes de estudios. Coloreados en amarillo, aquellas asignaturas que a pesar de que se mantienen, ceden créditos; coloreados en verde nuevas asignaturas; coloreados en azul los Talleres de síntesis.**

| PLAN DE ESTUDIOS 2015                           |     | PLAN DE ESTUDIOS 2019  |     |
|---|-----|--|-----|
| <b>1A - Primer curso - Primer cuatrimestre</b>  |     |  |     |
| Mecánica  | 9   | Mecánica   | 6   |
| Expresión gráfica I                             | 9   | Introducción al dibujo arquitectónico                            | 6   |
| Construcción I                                  | 7,5 | Introducción a la Construcción                                   | 4,5 |
| Fundamentos matemáticos                         | 6   | Fundamentos matemáticos  | 6   |
|   |     | Fundamentos de Materiales, Química y Geología                    | 3   |
|   |     | <b>TALLER Aprender de la c. tradicional</b>                      | 4,5 |
| <b>1B - Primer curso - Segundo cuatrimestre</b> |     |  |     |
| Economía  | 7,5 | Materiales pétreos   | 6   |
| Seguridad y salud                               | 6   | Arquitectura, construcción y ciudad en la historia de Occidente. | 4,5 |
| Materiales I                                    | 9   | Dibujo arquitectónico  | 6   |
| Estadística aplicada                            | 6   | Introducción a las Estructuras                                   | 6   |
|   |     | Física de las Instalaciones y eficiencia energética              | 4,5 |
|   |     | <b>TALLER Modelizar conceptos (BIM)</b>                          | 3   |
| <b>2A - Segundo curso - Primer cuatrimestre</b> |     |  |     |
| Materiales II                                   | 6   | Construcción de estructuras                                      | 4,5 |
| Construcción II                                 | 3   | Estructuras de acero y hormigón                                  | 4,5 |

|  |     |   |     |
|--|-----|---|-----|
| Estructuras I                                    | 6   | Materiales no pétreos                           | 6   |
| Instalaciones I                                  | 6   | Gestión empresarial                             | 4,5 |
| Expresión gráfica II                             | 6   | Estadística aplicada                            | 6   |
|  |     | TALLER de gestión I                             | 4,5 |
| <b>2B - Segundo curso - Segundo cuadrimestre</b> |     |   |     |
| Levantamientos y replanteamientos                | 6   | Levantamientos y replanteamientos en la edific. | 4,5 |
| Arquitectura construcción y ciudad               | 6   | Construcción bajo rasante                       | 4,5 |
| Construcción III                                 | 6   | Prevención de riesgos laborales                 | 4,5 |
| Instalaciones II                                 | 6   | Instalaciones de fluidos                        | 6   |
| Derecho  | 6   | Legislación aplicada a la edificación           | 6   |
|  |     | TALLER Análisis del edificio                    | 4,5 |
| <b>3A - Tercer curso - Primer cuadrimestre</b>   |     |   |     |
| Prevención                                       | 6   | Gestión urbanística                             | 4,5 |
| Estructuras II                                   | 6   | Construcción de envolventes y acabados          | 4,5 |
| Expresión gráfica III                            | 6   | Patología de la edificación                     | 3   |
| Construcción IV                                  | 6   | Instalaciones electromecánicas                  | 6   |
| Peritaciones y tasaciones                        | 6   | Sistemas Estructurales                          | 6   |
|  |     | TALLER Patología y Diagnosis                    | 6   |
| <b>3B - Tercer curso - Segundo cuadrimestre</b>  |     |   |     |
| Calidad en la edificación                        | 6   | Técnicas avanzadas de Expresión Gráfica         | 3   |
| Gestión urbanística                              | 5   | Planificación y organización de obras           | 7,5 |
| Presupuestos y control de costes                 | 9   | Presupuestos y control de costes                | 7,5 |
| Construcción V                                   | 4   | Calidad en la edificación                       | 4,5 |
| Estructuras III                                  | 6   | TALLER de Gestión II                            | 7,5 |
| <b>4A - Cuarto curso - Primer cuadrimestre</b>   |     |   |     |
| Construcción VI                                  | 5   | Conservación y Mantenimiento                    | 4,5 |
| Construcción VII                                 | 4   | Peritaciones y tasaciones                       | 4,5 |
| Planificación                                    | 9   | Coordinación de seguridad y salud laboral       | 4,5 |
| Proyectos I                                      | 4,5 | TALLER Rehabilitación                           | 7,5 |
|  |     | TALLER Proyectos                                | 9   |
| <b>4B - Cuarto curso - Segundo cuadrimestre</b>  |     |   |     |
| Optativas  | 9   | Optativas                                       | 12  |
| Proyectos II                                     | 4,5 | TALLER Modelo final                             | 6   |
| Proyecto final de grado                          | 24  | Proyecto final de grado                         | 12  |

Mecánica, Expresión gráfica I, Expresión gráfica III, Levantamientos y replanteamientos, Arquitectura construcción y ciudad en la historia de occidente,

Como tecnológicas:

Materiales I, Materiales II, construcción I, construcción III, construcción IV, construcción V, construcción VI, Estructuras II,

Y de gestión:

Economía, Peritaciones y tasaciones, Calidad en la edificación, Gestión urbanística, Presupuestos y control de costes, Seguridad y salud, Prevención, Planificación.

El proyecto fin de grado también cede créditos.

Las de nueva creación son:

Fundamentos de Materiales: Química y Geología y Física de las Instalaciones y Eficiencia Energética.

Y los 9 talleres que vertebran el plan de estudios:

TALLER 1 Aprender de la construcción tradicional

TALLER 2 Modelizar conceptos (BIM)

TALLER 3 Gestión I

TALLER 4 Análisis del edificio

TALLER 5 Patología y diagnosis.

TALLER 6 Gestión II

TALLER 7 Rehabilitación

TALLER 8 Proyectos

TALLER 9 Modelo final

En el taller 1, consistente en el estudio de un edificio existente a la luz de los conceptos que se van aprendiendo en la asignatura de introducción a la construcción, se pretende motivar y fidelizar al estudiantado de nuevo ingreso, que en los primeros cuatrimestres debe atender a muchas asignaturas de carácter básico, por las que, seguramente, no siente mucha atracción. En el taller 2 se introduce el software de soporte de la metodología BIM que deberá estar presente en la mayoría de las asignaturas. El taller 4 vuelve al análisis de un edificio desde un punto de vista más técnico, utilizando los conocimientos ya adquiridos. Los talleres 3 y 6 deben marcar el perfil de gestión de la titulación. En el primero se estudia la cadena de valor de una empresa en el ámbito de la construcción, mientras que, en el segundo, se introduce al estudiantado en el terreno de la gestión inmobiliaria. Los talleres 5 y 7 deben marcar el perfil de rehabilitación en edificación. El taller 8 resume las asignaturas de oficina técnica y el taller 9 es una reválida de las principales materias estudiadas en la titulación.

### 3. La implantación

El nuevo plan tuvo que ser re-verificado y pasar por los filtros correspondientes: Servicio de Gestión Académica de la UPC, Agència de la Qualitat Universitària catalana y ANECA. Pero a la hora de ponerlo en marcha aparecieron graves problemas logísticos.

Un plan de estudios nuevo se puede implantar curso a curso, con el estudiantado de nuevo ingreso, mientras se va extinguiendo el plan de estudios “antiguo” con el estudiantado existente. Sin embargo, el plan de estudios que proponíamos no se consideraba como “nuevo” porque tenía las mismas competencias que el anterior. Se podría haber añadido alguna competencia para conseguir el estatus de “nuevo”, pero ello alargaba considerablemente los plazos administrativos para su re-verificación. Por lo tanto, se trataba de un plan de estudios no “nuevo” sino “modificado”, con lo que la implantación debía ser en bloque y para todo el estudiantado de la titulación.

Como ya se ha comentado, la modificación se basaba en la cesión de créditos de muchas asignaturas para la aparición de otras nuevas que debían dar respuesta a los objetivos del plan estratégico. Ello conllevaba que la mayoría del estudiantado de la titulación perdiera créditos en la adaptación. Se hizo una tabla de equivalencias pensada para evitar esta situación, pero ello requería una matriculación especial para cada situación.

A partir de las sesiones informativas que se organizaron con profesorado, personal de administración y estudiantado, este último colectivo se sintió gravemente perjudicado y organizó acciones de protesta y presión para evitar la implantación del nuevo plan. Todos los esfuerzos dedicados a la mejora de una titulación se interpretaban, por parte del colectivo al que estaba dirigida la mejora, como un método para recaudar dinero al hacerles pagar más por los créditos que perdían en la adaptación.

Debido a la situación de crisis en la que nos encontrábamos, el vicerrectorado y el servicio de gestión académica de la UPC nos permitió hacer una implantación en dos fases de modo que, al dar más oportunidades de matrícula, mediante el uso inteligente de la tabla de adaptaciones, se pudiera evitar la pérdida de créditos en el nuevo plan modificado. Se activó el sistema de tutorías y se diseñó un simulador que se puso a disposición en la web del centro para incentivar las matrículas de modo que se evitara la pérdida de créditos.

A pesar de todo ello, cuando se agotó el período transitorio y todo el estudiantado se tuvo que adaptar definitivamente, en muchos casos no se habían atendido las recomendaciones y el estudiantado que estaba afectado por la pérdida de créditos volvió a organizarse y a reclamar una solución, en la mayoría de los casos de carácter económico. La solución a la situación extremadamente complicada y tensa que se había generado vino a través de la opción del reconocimiento de créditos optativos que, si bien no contentaba a todo el mundo, sí que fue aceptada por la mayoría. También hay que tener en cuenta que todos estos procedimientos se pudieron llevar a cabo gracias a la abnegación de parte del personal de administración que tuvo que revisar los casos uno a uno, contestar un aluvión de instancias y atender un sinnúmero de quejas, no todas con buenos modos, en la ventanilla.



Todo esto lo explicamos para llamar la atención sobre la rigidez del sistema universitario con la que tenemos que trabajar. Si las acciones de mejora se traducen, por problemas administrativos, en situaciones de crisis que son interpretadas como perjuicio para el colectivo destinatario de la mejora, se acabará optando por el inmovilismo.

#### 4. Conclusiones

Transcurridos 10 años en la implantación de los planes de estudios basados en el modelo de Educación Superior Europea, estos precisan como poco, modificaciones: de ajustes a las nuevas situaciones sociales, de cambios de paradigmas, de cambios metodológicos de aprendizaje. Es un ejercicio higiénico, el ir realizando mejoras y re direccionamientos en los planes de estudios, a pesar de que la inercia del sistema entorpece la correcta adecuación.

El siguiente punto a analizar, es hacer un buen seguimiento de la puesta en marcha, mediante encuestas a los docentes, estudiantado y sociedad para comprobar que se han obtenido los resultados correctos y esperados.

#### Referencias

- AMO, E., CÓRCOLES, C., PARDO, M. & TEJADA, A. (2011). Implantación de Curso Piloto en ECTS en Primero de Economía y de ADE. En C. Vizcarro, J. R. Carrillo y J. J. Sobrino (coord.). Experiencias de Innovación docente en la UCLM. Ediciones de la Universidad de Castilla La Mancha, ISBN 978-84-8424-776-0, 133-150
- AMO, E., JAREÑO, F., LAGOS, M., & TOBARRA, M. (2014). "Las nuevas metodologías docentes y su repercusión en los planes de estudio" en *Innovar: Revista De Ciencias Administrativas Y Sociales*, vol. 24, issue 54, p. 231-250. <Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/24329863>> [Consulta: 31 Mayo de 2021]
- DE MIGUEL, M. (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior. Ministerio de Educación y Universidad de Oviedo. <Disponible en [https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades\\_ensenanza\\_competencias\\_mario\\_miguel2\\_documento.pdf](https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf)> [Consulta: 25 de abril de 2021].
- JIMÉNEZ, J. J., LAGOS, M. C. & JAREÑO, F. (2011). Una experiencia interdisciplinar de Aprendizaje Basado en Problemas con estudiantes de Administración y Dirección de Empresas. Libro de Resúmenes del VIII Foro sobre la Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior, 71. Granada: AEPC. <Disponible en <http://www.ugr.es/~aepc/VIIIFORO/Documentos/Libros/libroresumenesviiiiforo.PDF>> [Consulta: 01 de junio de 2021]