



Universidad de Alicante

Investigación y Propuestas Innovadoras de Redes UA para la Mejora Docente

Coordinadores

José Daniel Álvarez Teruel
María Teresa Tortosa Ybáñez
Neus Pellín Buades

© **Del texto: los autores**

© **De esta edición:**

Universidad de Alicante
Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad
Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)

ISBN: 978-84-617-3914-1

Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades

Contenidos para el aprendizaje de materias de carácter económico en la titulación de arquitectura

G. M^a. Ramírez Pacheco (1); F. García Erviti (2); A. L. Galiano Garrigós (1); Á. B. González Avilés (1); J. Armengot Paradina (2); R. Pérez Hernández (3)

*Departamento de Construcciones Arquitectónicas. Escuela Politécnica Superior
Universidad de Alicante (1)*

*Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas. Escuela Técnica
Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid (2)*

Alumnado Arquitectura. Escuela Politécnica Superior Universidad de Alicante (3)

RESUMEN (ABSTRACT)

Este trabajo se propone establecer las bases de la formación de los alumnos en la adquisición de los conocimientos necesarios sobre la economía aplicada al ejercicio profesional de la arquitectura. La determinación de los contenidos propios de la disciplina constituye el elemento fundamental. Se propone establecer las bases de la formación de los alumnos en la adquisición de los conocimientos necesarios para determinar el impacto económico de las decisiones de proyecto; las técnicas de medición y cuantificación de unidades de obra y de la predicción de costes de construcción en el proyecto arquitectónico; la utilización de recursos informáticos para la gestión de costes en el proceso de edificación y a metodología y las técnicas necesarias para la valoración de bienes inmuebles.

Palabras clave: formación, economía, ejercicio profesional, medición, gestión de costes.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema/cuestión.

Según el Libro Blanco del título de grado en Arquitectura, la formación del arquitecto está basada en “una preparación básica dirigida hacia la actividad tradicional del arquitecto (el proyecto arquitectónico y urbano y la obra de edificación) confiando en que el conocimiento profundo del especialista, preciso para operar en entornos complejos, se alcance con una formación diversificada que se sustente en la plataforma común de operatividad básica constituida por el título de arquitecto” (ANECA, 2005: 21). Este criterio se traslada a la formación económica del arquitecto, que desborda el contenido del proyecto arquitectónico y urbano y de la dirección de obra de edificación hacia otras actividades propias de un ejercicio profesional amplio y complejo, extendiéndose con carácter transversal a todas las disciplinas.

En 1801 se reformaron las pruebas finales de titulación de la Academia de san Fernando para darles un carácter más profesional, añadiéndoseles un previo examen en el que a los alzados, plantas y secciones había que adjuntar planos de construcción y un estudio de costes (ANECA, 2005: 48). En 1886 se aprobó el plan de la Politécnica, con quince asignaturas repartidas en tres cursos, una de las cuales recibía el nombre de *Economía política y derecho administrativo* (ANECA, 2005: 59), que se mantuvo en los planes sucesivos incorporándose a la asignatura de Arquitectura Legal en el Plan de 1932. Posteriormente, el Plan de 1957, además de implantar una en la sección de Urbanismo del 5º año la asignatura de *Economía y Derecho Urbanístico*, creó en el mismo curso una Sección de Economía y Técnica de Obras, que contaba con las asignaturas de *Construcción arquitectónica y prefabricación, Organización de obras y empresas, Estadística y economía de la obra, Análisis de estructuras, Maquinaria y medios auxiliares y Proyectos arquitectónicos 5º*. Se lleva a cabo así en este Plan la apuesta más potente por la docencia de los contenidos vinculados a formación del Arquitecto en economía de la edificación, con aspectos significativos, como es el hecho de que bajo la rúbrica de la economía se desarrollaran asignaturas de construcción, estructuras y proyectos, además de las específicas de gestión económica de la ejecución de obras.

En el Plan de 1962 se definieron las asignaturas de cuarto y quinto (finalmente, todas las carreras técnicas superiores quedaron en cinco años), repartiéndose el último de dichos cursos en secciones y éstas por escuelas: a la Escuela de Sevilla se le adjudica la de *Economía y técnica de obras*, entre otras (ANECA, 2005: 68). A partir de ese

momento decae el interés por la docencia de la disciplina, de modo que en el Plan 1964 queda reducida a dos asignaturas cuatrimestrales, *Economía y Organización de obras y empresas*, impartándose las técnicas de medición y presupuesto de proyectos y las valoraciones inmobiliarias dentro de los contenidos de la asignatura de *Deontología, Legislación y Valoración (Arquitectura Legal)*, estructura que se mantiene en el Plan 1975. Finalmente, el R. D. 4/1994, de 14 de enero, por el que se aprueban las directrices generales propias de los planes de estudio conducentes a la obtención del título oficial de Arquitecto, los costos de construcción quedan asignados a la materia troncal de construcción y el control de costos de instalaciones queda reservado a la materia homónima, la materia de urbanismo asume lo relativo a valoraciones inmobiliarias y a economía urbana. Estas directrices se han desarrollado en los planes de las distintas Escuelas, siendo muy escasos los planes (generalmente de universidades privadas) que otorgan a la troncalidad algo más que las valoraciones inmobiliarias, asignadas a la *Arquitectura Legal* o equivalente, relegando la mayoría si acaso a la optatividad algunas materias relativas a la organización de obras o a la gestión empresarial de la Arquitectura. Cabe destacar entre ellas el caso de la Universidad Europea de Madrid, que a las asignaturas obligatorias de *Arquitectura legal y valoración, Promoción inmobiliaria y gestión de empresas y Práctica profesional*, añade optativas como *Gestión urbanística, La producción del espacio urbano, Economía para la construcción o Gestión inmobiliaria*.

El Libro Blanco identifica los aspectos económicos de la formación del arquitecto con la gestión inmobiliaria, que, a su vez, se inserta en un campo más amplio denominado “acción inmobiliaria”, junto con otras actividades profesionales más dispersas, como la arquitectura legal, peritación, arbitraje y similares (ANECA, 2005: 26), en un *totum revolutum* que no acaba de entender la transversalidad que este trabajo se propone evidenciar. En este contexto, en el Libro se afirma que “desde el punto de vista académico, todos estos campos de desempeño laboral están conectados entre sí, y la adquisición de los correspondientes saberes y habilidades requiere una orientación especializada a partir de la formación generalista propia de una titulación de grado”, de modo que “la especialización en la acción inmobiliaria podría por tanto configurar una titulación que suplementara a la nueva de arquitecto”, por lo que esta “titulación también debiera ser de máster”. Pero este criterio no tiene en cuenta, por ejemplo, que las atribuciones profesionales específicas en determinadas áreas de la tasación inmobiliaria requieren su traslado al grado¹. Y lo mismo sucede con determinados

saberes y habilidades vinculados con el impacto económico de las decisiones de proyecto, junto con la preceptiva predicción de costes de construcción en el proyecto de ejecución o con la gestión económica de la dirección de obra, actividades todas incorporadas a las atribuciones propias de la titulación académica de Arquitecto en la Ley 38/1999 de Ordenación de la edificación.

La Directiva 85/384/CEE, para el reconocimiento mutuo de diplomas, certificados y otros títulos en el sector de la arquitectura, establece en su artículo 3 que la enseñanza de nivel universitario referente de forma principal a la arquitectura deberá mantener un equilibrio entre los aspectos técnicos y prácticos de la formación en arquitectura y garantizar la adquisición, entre otras competencias, de *“una capacidad técnica que le permita concebir edificios que cumplan las exigencias de los usuarios, respetando los trámites impuestos con los factores del coste y las regulaciones en materia de construcción”*. Esta escueta determinación, también limitada en cuanto a la definición de las amplias relaciones de la ciencia económica con la actividad profesional de la arquitectura se traslada al Real Decreto 4/1994, de 14 de enero, por el que se establece el título universitario oficial de Arquitecto y se aprueban las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél, que sustituye el concepto de *“factores de coste”* por el de *“imperativos presupuestarios”* y se limita a incluir entre las materias troncales la de Construcciones arquitectónicas, que incluye en sus descriptores el *“proyecto, dimensionamiento, programación, puesta en obra, seguimiento, control, costos, patología e intervención”*. Y, por otra parte, incorpora la materia troncal de Urbanismo, que incluye descriptores como *“Valoraciones”* y *“Economía urbana”*, sin más precisión. Es decir, que las directrices españolas limitan las relaciones de la disciplina económica con la formación del arquitecto al control de costes de construcción, las valoraciones inmobiliarias y la economía urbana, planteando todo ello en distintas materias de forma inconexa y desarticulada.

El Libro Blanco, por su parte, se apoya en estas directrices del título español, que compara con la lista de competencias que la National Architectural Accrediting Board (NAAB) o Consejo Nacional de Acreditación de Arquitectos de los Estados Unidos utiliza como conjunto de criterios de rendimiento en los procedimientos de evaluación de la calidad de los estudios de arquitectura que imparten allí las distintas universidades. Entre ellas se incluye la denominada ***“26. Aspectos económicos y control de los costes de edificación Conocimiento de los fundamentos de la financiación de la***

edificación, aspectos económicos de la construcción y control de los costes de la construcción dentro del marco de un proyecto arquitectónico”, cuyo enunciado amplía considerablemente el marco conceptual de la formación económica del arquitecto, que ya no se limita al mero “control de costes”. Pero, además, a esta competencia se le añade la denominada “**32. Organización y gestión del ejercicio profesional de la arquitectura** *Conocimiento de los principios básicos de la organización de oficinas, planificación comercial, marketing, negociación, gestión financiera y liderazgo en la medida en que éstos son aplicables al ejercicio de la profesión de arquitecto*”, así como la “**36. El contexto de la arquitectura** *Comprensión de los cambios que se han producido y se producen en los factores sociales, políticos, tecnológicos, ecológicos y económicos que condicionan el ejercicio de la profesión de arquitecto*” (ANECA, 2005: 198-199). Es decir, que en el planteamiento de la NAAB la formación del arquitecto en materia de economía está dotada de un carácter sistémico y transversal, muy alejado de la tradicional óptica española.

El Libro Blanco concluye proponiendo un conjunto de competencias específicas entre las que incluye las siguientes habilidades:

“A31. VALORACIÓN DE BIENES INMUEBLES. Aptitud o capacidad para realizar valoraciones y tasaciones inmobiliarias, incluyendo terrenos rústicos y solares, edificaciones y espacios urbanos.

A32. VALORACIÓN DE OBRAS. Aptitud o capacidad para elaborar mediciones y presupuestos y dar fe de los costes de todo tipo en el proyecto y ejecución de edificios y espacios urbanos.

A33. GESTIÓN INMOBILIARIA. Aptitud o capacidad para ejercer funciones de dirección y gestión inmobiliaria y de promoción de obras, desde la localización y adquisición de suelo hasta la entrega del producto a los usuarios.”

1.2 Estado de la cuestión.

Sorprende que el Libro no reserve para este tipo de competencias las enseñanzas propias de taller, imprescindibles al menos para el aprendizaje de las valoraciones y tasaciones inmobiliarias, así como para la elaboración de mediciones y presupuestos de proyectos.

En cuanto a los saberes, el Libro incluye los siguientes, con la misma advertencia anterior:

“B31. MÉTODOS DE VALORACIÓN. Comprensión o conocimiento de los métodos de medición, valoración y tasación, de programación económica y de cálculo de costes y fiscalización de éstos, en las obras de carácter arquitectónico y urbanístico y en el planeamiento.

B32. METODOLOGÍA DEL TRABAJO. Comprensión o conocimiento de los sistemas de organización de las oficinas profesionales respecto a la distribución de tareas y responsabilidades, al control de tiempos de producción, costes y rendimientos laborales, a la administración económica y a la planificación comercial.

B33. METODOLOGÍA EMPRESARIAL. Comprensión o conocimiento de los métodos generales de organización, gestión, administración, planificación y dirección empresariales y su aplicación a los sectores inmobiliario y de la construcción”

Todo ello conduce a lo establecido en la Orden ECI/3856/2007 de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de arquitecto, y más concretamente, los requisitos de los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos de Grado que habiliten para dicho ejercicio. Su Anexo incluye entre las competencias que los estudiantes deben adquirir la *“Capacidad de concepción para satisfacer los requisitos de los usuarios del edificio respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa sobre construcción”*. En el despliegue de los módulos que integran la planificación de las enseñanzas se recogen las siguientes competencias:

Módulo	Competencia
Técnico	<p>Aptitud para valorar las obras</p> <p>Conocimiento de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los procedimientos administrativos y de gestión y tramitación profesional • La organización de oficinas profesionales • Los métodos de medición, valoración y peritaje • La dirección y gestión inmobiliarias
Proyectual: Composición, proyectos y urbanismo	<p>Conocimiento adecuado de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las tradiciones arquitectónicas, urbanísticas y paisajísticas de la cultura occidental, así como de sus fundamentos técnicos, climáticos, económicos, sociales e ideológicos • La sociología, teoría, economía e historia urbanas • El análisis de viabilidad y la supervisión y coordinación de proyectos integrados • La tasación de bienes inmuebles.

Así pues, la Orden incorpora, aunque de forma poco estructurada, conceptos relativos a la gestión, a la economía del territorio y al marco económico integral del proceso de edificación. Y por tanto, la Orden traslada al Grado, en términos generales, varias de las disciplinas que el Libro Blanco reservaba a la especialización tipo Máster (no habilitante, se entiende).

La competencia genérica sobre el respeto a “los límites impuestos por los factores presupuestarios” se reitera en el art. 62.4 del Real Decreto 1837/2008, de 8 de noviembre, por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español la Directiva 2005/36/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de septiembre de 2005, y la Directiva 2006/100/CE, del Consejo, de 20 de noviembre de 2006, relativas al reconocimiento de cualificaciones profesionales, así como a determinados aspectos del ejercicio de la profesión de abogado.

La Orden EDU/2075/2010, de 29 de julio, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Arquitecto, que deroga la Orden ECI, la modifica trasladando a las enseñanzas oficiales de Máster la competencia para “*Crear proyectos arquitectónicos*

que satisfagan a su vez las exigencias estéticas y las técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa sobre construcción". Sin embargo, en el despliegue de los módulos que integran el plan de estudios se mantiene el mismo esquema de la Orden ECI/3856/2007 en cuanto a las competencias a adquirir en el Grado a la formación económica, mientras que en el Máster (habilitante) se suprime toda referencia explícita a la formación económica del Arquitecto, más allá de las que implícitamente puedan entenderse incorporadas a la *"Aptitud para la concepción, la práctica y el desarrollo de proyectos básicos y de ejecución croquis anteproyectos, proyectos urbanos y dirección de obras"* o a la *"Capacidad para redactar y gestionar planes urbanísticos a cualquier escala"*.

En conclusión, el conjunto de competencias relacionadas con la economía aplicada al ejercicio profesional de la Arquitectura, además de la aptitud para valorar las obras proyectadas, están basadas en el concepto de gestión profesional y de la producción del espacio, en el de la economía de los fenómenos urbanos y en la tradicional referencia al control de las limitaciones presupuestarias del proyecto arquitectónico, así como a las valoraciones inmobiliarias.

1.3 Propósito.

La docencia de la disciplina académica de la economía aplicada a la arquitectura está enfocada hacia la práctica del ejercicio profesional, en la que el alumno se introducirá pocos meses después de adquirir los conocimientos correspondientes. Por lo tanto, las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación de conocimientos, así como los medios didácticos utilizados, deben estar orientados hacia la integración del alumno en la actividad laboral. Por otra parte, las destrezas y habilidades que el alumno debe adquirir, son las necesarias para la obtención de las atribuciones económicas y de gestión para el ejercicio de una profesión con un notable impacto social, y cuyas responsabilidades civiles, penales y administrativas adquieren una notable relevancia.

A la vista de lo anterior, la docencia de la materia está necesariamente condicionada dualidad de las dos formas básicas que caracterizan el ejercicio profesional de la arquitectura en España: el ejercicio libre y por cuenta ajena de la profesión, con un relevante predominio de la primera modalidad sobre la segunda, aunque en la actualidad este modelo está en un proceso de crisis cuya evolución futura de difícil predicción. Por otra parte, los métodos pedagógicos utilizados deben tener presentes la inserción del profesional español en el marco europeo e internacional, su

creciente diáspora en los mercados laborales globales y las diferencias con la distribución que en ambas modalidades de ejercicio de la profesión de arquitecto se producen en el resto del mundo.

2. DESARROLLO DE LA CUESTIÓN PLANTEADA

2.1 Objetivos

Este trabajo se propone establecer las bases de la formación de los alumnos en la adquisición de los conocimientos necesarios sobre la economía aplicada al ejercicio profesional de la arquitectura. La determinación de los contenidos propios de la disciplina constituye el elemento fundamental.

Se propone establecer las bases de la formación de los alumnos en la adquisición de los conocimientos necesarios para determinar el impacto económico de las decisiones de proyecto; las técnicas de medición y cuantificación de unidades de obra y de la predicción de costes de construcción en el proyecto arquitectónico; la utilización de recursos informáticos para la gestión de costes en el proceso de edificación y a metodología y las técnicas necesarias para la valoración de bienes inmuebles.

La disciplina académica de la economía aplicada a la arquitectura tienen un carácter pluridisciplinar y transversal en el contexto de las competencias que deben adquirirse para la obtención de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Arquitecto, participando tanto del área técnica -con las disciplinas propias de la construcción, estructuras e instalaciones, como del ámbito proyectual, que incorpora las materias de composición, proyectos y urbanismo.

2.2. Ámbito del ejercicio profesional de la arquitectura en España.

El ámbito del ejercicio profesional de la arquitectura en España está definido por el R.D. 2512/1977, de 17 de junio, por el que se aprueban las tarifas de honorarios de los arquitectos en el ejercicio de su profesión, en todo aquello en lo que no fue derogado por la Ley 7/1997, de 14 de abril, de medidas liberalizadoras en materia de suelo y de Colegios profesionales. En el citado RD, los trabajos profesionales del arquitecto más relevantes en lo que se refiere a este trabajo son los siguientes:

1. Edificación
 - a. Proyecto
 - b. Dirección de obra
 - c. Liquidación y recepción de la obra

2. Urbanismo
 - a. Planeamiento general, parcial, especial, estudios de detalle, etc.
 - b. Proyectos y dirección de obra de urbanización y de obras civiles
 - c. Proyectos de reparcelación
 - d. Proyectos de expropiación
3. Tasaciones
4. Informes, Dictámenes, Peritaciones y Certificados

A su vez, determinadas normas sectoriales precisan la competencia específica para la práctica de determinadas actividades. En primer lugar, debe reseñarse la referencia que el primer párrafo de la Exposición de motivos de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE) hace a la conexión entre ambas disciplinas, economía y arquitectura, cuando señala que “el sector de la edificación es uno de los principales sectores económicos con evidentes repercusiones en el conjunto de la sociedad y en los valores culturales que entraña el patrimonio arquitectónico”. Esta Exposición recuerda más adelante que “el proceso de la edificación, por su directa incidencia en la configuración de los espacios, implica siempre un compromiso de funcionalidad, economía, armonía y equilibrio medioambiental de evidente relevancia desde el punto de vista del interés general”; y a continuación recuerda la referencia de la Directiva 85/384/CEE de la Unión Europea, cuando declara que «la creación arquitectónica, la calidad de las construcciones, su inserción armoniosa en el entorno, el respeto de los paisajes naturales y urbanos, así como del patrimonio colectivo y privado, revisten un interés público».

El artículo 10 de la LOE establece que una de las obligaciones del proyectista es “Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión”. Y a continuación señala: “Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto”. El citado grupo de edificios del artículo 2 integra a aquellos cuyo uso principal sea administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

Además, el artículo 10 de la LOE señala que los arquitectos comparten con las ingenierías y las ingenierías técnicas la capacidad para redactar proyectos de un segundo amplio grupo de edificios y, finalmente, incorpora a los arquitectos técnicos al grupo de titulaciones que, junto a los arquitectos, pueden redactar proyectos de todos los demás edificios. En definitiva, la LOE reserva a los arquitectos de forma exclusiva la actividad de la redacción de proyectos de determinados usos edificatorios y establece la competencia compartida para todos los demás. Por último, el artículo 12 de la LOE establece las mismas prescripciones para el desempeño del papel del director de obra, por lo que puede concluirse que la titulación académica y profesional de arquitecto es la de mayor relevancia para la redacción de proyectos y la dirección de obras de toda clase de edificios.

El proyecto de Ley de liberalización de servicios profesionales prevé la supresión de la reserva de actividad para la prestación de servicios relacionados con el sector de edificación. Pero se concrete o no finalmente esta previsión para todos o varios de los usos edificatorios y actividades relacionados la LOE, lo cierto es la atribución generalizada de competencias al arquitecto en este ámbito, más o menos compartidas con otras titulaciones académicas y profesionales del sector.

Por último, ya se ha indicado que el Real Decreto 685/1982, de 17 de marzo, por el que se desarrollan determinados aspectos de la Ley 2/1981, de 25 de marzo, de regulación del mercado hipotecario, cuyo artículo 37.3 establece que el informe técnico de tasación de inmuebles en garantía en dicho mercado, así como el certificado en el que podrá sintetizarse el mismo, habrá de ser firmado necesariamente por un arquitecto, aparejador o arquitecto técnico, cuando se trate de fincas urbanas, solares e inmuebles edificados con destino residencial y, en los demás casos, por un ingeniero o un ingeniero técnico de la especialidad correspondiente según la naturaleza del objeto de la tasación. Todo ello se matizará más adelante en lo relativo al estado actual de la formación del arquitecto en el ámbito de la valoración inmobiliaria.

2.4. Contenidos

La determinación de los contenidos propios de la disciplina es el eje fundamental de la presente investigación. Se propone a continuación los bloques en los que se entiende debería estar articulada las bases de la formación de los alumnos en la adquisición de los conocimientos necesarios sobre la economía aplicada al ejercicio profesional de la arquitectura.

1. Conceptos de teoría económica aplicada a la arquitectura, la edificación y el urbanismo
 - 1.1. La teoría de las decisiones: la elección individual como decisión económica
 - 1.2. El aprovechamiento de un entorno de recursos limitados
 - 1.3. Los costes de oportunidad como resultado de las decisiones
 - 1.4. El uso eficiente de los recursos disponibles
 - 1.5. El análisis coste-beneficio como método de evaluación de decisiones
 - 1.6. El factor tiempo: el valor temporal de las decisiones

 2. El impacto económico del proyecto de arquitectura
 - 2.1. La economía en la historia y la crítica de arquitectura: de Vitrubio a Durand y el movimiento moderno
 - 2.2. Recursos compositivos de la arquitectura económicamente eficiente: ortogonalidad, repetitividad, ritmo espacial, modularidad y prefabricación
 - 2.3. Parámetros y ratios de eficiencia geométrica en arquitectura
 - 2.4. Estrategias de constructibilidad aplicada a la arquitectura
 - 2.5. Criterios y parámetros de optimización y eficiencia en el diseño estructural
 - 2.6. El coste económico de los recursos consumidos en los procesos de transformación de la energía: fundamentos de termoeconomía

 3. Las estrategias de control de costes en el proyecto de arquitectura
 - 3.1. Técnicas de predimensionado de costes de construcción y rehabilitación
 - 3.2. Estructura de costes directos e indirectos y estimación de rendimientos en la ejecución de unidades de obra
 - 3.3. Precios compuestos y descompuestos: las bases de precios de la edificación
 - 3.4. Las técnicas de medición y presupuesto de proyectos y los programas de software de gestión de costes
 - 3.5. Los criterios de descripción técnica de las unidades de obra
 - 3.6. Herramientas de control de costes en el proyecto de arquitectura: el Building Information Modelling (BIM)
 - 3.7. La gestión integral de costes del proceso de edificación: el *cost-management*

 4. La gestión económica de la obra de edificación
-

- 4.1. El proceso y modalidades de adjudicación del contrato de obras
 - 4.2. La programación y la planificación económica de la obra de edificación
 - 4.3. La certificación de la obra ejecutada y la gestión de precios contradictorios
 - 4.4. La revisión de precios: fórmulas polinómicas
 - 4.5. La liquidación económica de la obra
5. El análisis del coste del ciclo de vida de la edificación
- 5.1. Marco normativo de la evaluación económica de la sostenibilidad en la edificación
 - 5.2. Los costes de inversión en la promoción inmobiliaria y en la intervención en el edificio construido
 - 5.3. La viabilidad económica de la rehabilitación, regeneración y renovación urbana
 - 5.4. Los costes de mantenimiento y sustitución: la vida útil de materiales, elementos y sistemas
 - 5.5. Los costes de explotación y funcionamiento
 - 5.6. El análisis coste-beneficio de la rehabilitación energética
 - 5.7. El impacto económico de las emisiones de gases de efecto invernadero
 - 5.8. Ingresos, ahorros y beneficios en el ciclo de vida del edificio
 - 5.9. Costes de eliminación y gestión de residuos
 - 5.10. Técnicas de reutilización y valorización energética
 - 5.11. Técnicas de evaluación de proyectos: flujos de caja, horizonte temporal, indicadores de resultados y análisis de escenarios, de riesgos, de incertidumbre y de sensibilidad
6. La gestión empresarial de la actividad profesional de la arquitectura
- 6.1. La estructura y agentes económicos del sector inmobiliario
 - 6.2. Formas de ejercicio profesional de la arquitectura
 - 6.3. La estructura de costes del ejercicio libre de la profesión
 - 6.4. Los honorarios profesionales del arquitecto
 - 6.5. Sistemas de tributación del ejercicio profesional de la arquitectura
 - 6.6. La estructura de costes de la promoción inmobiliaria
 - 6.7. El arquitecto en el convenio laboral de las empresas de ingeniería

7. Valor urbano y estructura territorial

- 7.1. La equidistribución de cargas y beneficios del planeamiento urbanístico
- 7.2. Los costes y gastos de urbanización
- 7.3. Las indemnizaciones de bienes y derechos ajenos al suelo
- 7.4. El valor de la unidad de aprovechamiento en el proceso de urbanización
- 7.5. Los informes de sostenibilidad económica en el planeamiento urbanístico
- 7.6. Economía urbana y estructura del territorio
- 7.7. Los proyectos de financiación de obra pública

8. La valoración económica del derecho de propiedad inmobiliaria

- 8.1. Ámbitos de la actividad profesional de la valoración inmobiliaria
- 8.2. La valoración de los distintos segmentos del mercado inmobiliario
- 8.3. Parámetros que intervienen en el cálculo del valor inmobiliario
- 8.4. La relación entre valor y precio: el método de comparación del mercado
- 8.5. El valor inmobiliario como resultado de la capacidad de producción de rendimientos futuros
- 8.6. El método del coste: técnicas de reposición y depreciación de la edificación
- 8.7. Métodos estáticos y dinámicos de valoración residual del suelo
- 8.8. Análisis de viabilidad de promociones inmobiliarias
- 8.9. Marco técnico y jurídico de la valoración tributaria de inmuebles
- 8.10. Valoraciones expropiatorias y urbanísticas
- 8.11. Tasación de inmuebles en garantía en el mercado hipotecario

Una vez establecidos los contenidos básicos se plantea realizar un plan docente que abarque las diferentes etapas formativas del grado y postgrado.

2.5. Metodología académica.

Como metodología académica para el aprendizaje de los contenidos planteados se establecen diferentes herramientas. Se dirigen a una docencia de carácter presencial constituida por clases magistrales (100 alumnos) con exposición de las bases teóricas de la economía aplicada a la edificación y de los métodos y técnicas propios de las mediciones y presupuesto de proyectos y de la valoración inmobiliaria; clases prácticas (40-50 alumnos) con proposición de casos y ejercicios que deben ser resueltos por los

alumnos; y talleres (15 alumnos), en los que el estudiante trabaja en grupo tutelado sobre un caso práctico de mediciones y presupuesto o de valoraciones inmobiliarias.

Los tipos de docencia presencial, acordes con la metodología educativa que se aplicará en las enseñanzas de grado se clasifican en las siguientes categorías:

- clases magistrales o teóricas (para transmitir conocimientos teóricos a grupos numerosos de estudiantes);
- prácticas de aula (el profesor hace una exposición o resolución práctica, con fines ilustrativos ante un grupo de alumnos no muy amplio.
- prácticas de ordenador (sesiones docentes en las que se realiza una actividad práctica que requiere el uso de ordenador, en este caso, el desarrollo de los documentos del proyecto: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto);
- talleres (el estudiante trabaja en grupo en presencia del profesor que resuelve las dudas);
- prácticas de campo (llevan a cabo la enseñanza sobre el terreno, consistentes en visitas de obra y asistencias a vistas).
- conferencias impartidas por invitados que desarrollen casos profesionales relacionados con los conceptos teóricos

En este marco, la organización de la docencia de la disciplina académica de se basa en la diversificación de las distintas técnicas de aprendizaje, que básicamente adoptan los siguientes formatos:

- Docencia presencial mediante clases magistrales (100 alumnos) con exposición de las bases teóricas, seguidas de evaluaciones tipo test del nivel de comprensión adquirido.
- Clases prácticas (40-50 alumnos) con debates sobre casos reales de actividad profesional, y supuestos de gestión de costes, previa búsqueda por los alumnos de recursos existente en bases de datos de libre acceso en la red.
- Talleres (15 alumnos), en los que el estudiante trabaja en grupo sobre un caso práctico propuesto y tutelado por el profesor, tanto en el centro de cálculo como en el aula convencional.
- Análisis, exposición y discusión casos por equipos de 3 alumnos con un formato 5/5/5

- Presentación oral de 5 minutos con 5 diapositivas, con debate posterior
- Documento individual de 5 páginas a entregar una semana después de la presentación
- Realización de trabajos de grupo
- Tutorías grupales con resolución de dudas de forma conjunta
- Tutorías individuales o semi-individuales para la resolución de problemas específicos
- Evaluación de conocimientos
 - Test sobre la comprensión de los conceptos impartidos en las dos últimas clases de 60 minutos; la puntuación obtenida, en combinación con el número de test realizados en relación con los propuestos, determina el grado de seguimiento de la asignatura por el alumno
 - Control de evaluación de los conocimientos adquiridos en cada mes lectivo, consistente en prueba de test y/o preguntas de desarrollo con propuestas de análisis crítico de casos, o resolución de problemas de valoración.

3. CONCLUSIONES

Las condiciones económicas condicionan a todos el resto de factores que definen el proyecto arquitectónico y a su vez están condicionadas por ellas. Por ello, consideramos que la capacitación de los alumnos en el ámbito económico es esencial para su ejercicio profesional. La actividad docente que se propone se ha desarrollado desde el año 1996 (con anterioridad a Bolonia) como eje de asignaturas de construcción en la titulación de arquitectura impartidas por los miembros de la red. La economía aplicada a la Arquitectura se ha constituido como una herramienta fundamental que apoya nuestra docencia y garantiza la adquisición de un significativo número de competencias necesarias para capacitar a los alumnos en el desarrollo de su profesión.

En cuanto a los resultados obtenidos mediante el uso, los estudiantes coinciden en los beneficios que tienen para ellos como estudiantes y futuros profesionales. Creemos las nuevas demandas que el mercado exige a este tipo de profesionales nos obliga a plantear nuevos sistemas que permitan dar respuesta su formación académica mediante la adquisición de las competencias oportunas. El diseño actividades docentes

fundamentadas en el aprendizaje cooperativo a partir del desarrollo de casos reales sitúan al alumno bajo unas condiciones de trabajo equivalentes a las que serán su cotidianeidad en un futuro.

4. DIFICULTADES, PROPUESTAS DE MEJORA Y POSIBILIDADES DE DESARROLLO

Las dificultades encontradas van vinculadas a la reducción de créditos en los nuevos programas docentes que suponen una reestructuración de los temarios y una reconsideración de las técnicas de aprendizaje más eficientes a implantar, necesarias para obtener mayor rendimiento y habilidades por parte de los alumnos.

Se plantea como propuestas de mejora la introducción de protocolos de autoevaluación y valoración de los compañeros; una reconsideración de las técnicas y herramientas de aprendizaje acorde a los nuevos programas docentes y créditos asignados a las asignaturas. Esta reestructuración partirá desde las experiencias y competencias adquiridas durante estos últimos años por parte del profesorado a partir de las bases y criterios objetivos de este proyecto de innovación docente implantado.

La red manifiesta su intención de continuidad en el proyecto de investigación para futuras ediciones del Programa Redes, dado el interés y validez de la investigación realizada dentro de nuestra unidad docente. Una vez establecidos los contenidos básicos se plantea realizar un plan docente que abarque las diferentes etapas formativas del grado y postgrado. Se plantea la necesidad de desarrollar herramientas docentes adaptadas a contenidos de carácter económico dentro de disciplinas técnicas. Por otro lado, en el ámbito de la evaluación docente, consideramos que el desarrollo de test, teoría, práctica o problemas de valoración, como parte del proceso de formación docente, los participantes vayan desarrollando las habilidades necesarias para trabajar este enfoque de aprendizaje con sus futuros estudiantes es de gran interés.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mill, John Stuart. (2008) *Principios de economía política*. Síntesis.
- Throsby, David. (2001) *Economía y cultura*. Cambridge University Press. Madrid.
- Schittich, Christian. (2007) “*Cost and quality awareness in building – a challenge*”, en *Cost-Effective Building. Economic concept and constructions*, p. 9, Christian Schittich ed., Edition DETAIL, Institute für internationale Architektur-Dokumentation GmbH&Co.

- Krugman, Paul et al. (2008) *Fundamentos de economía*. Editorial Reverté, p. 9.
- Fondos-Estructurales FEDER. DG Política Regional. Comisión Europea. (2008) *Guía del análisis costes-beneficios de los proyectos de inversión*. P. 12.
- Fernández-Galiano, Luis. (2012) *Arquitectura y vida. El arte en mutación*. Discurso de ingreso en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.
- León Casero, Jorge. *El tiempo ...cit*. P. 58
- Burriel Devesa, C. coord. (2006) *Guía del Espacio Europeo de Educación Superior*. Comunidad de Madrid, Dirección General de Cooperación con el Estado y Asuntos Europeos
- Fernández Pirla, S. (1993) *Arquitectura Legal y Tasaciones Inmobiliarias*. 3ª ed. Editorial Rueda, Madrid
- Miguel Díaz, M. coord. (2006) *Metodología de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: Orientaciones para el profesorado europeo ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Alianza Editorial, Madrid
- Prieto Navarro, L. (2007) *Autoeficacia del profesor universitario: Eficacia percibida y práctica docente*. Narcea S.A. de Ediciones, Madrid
- Roediger, H.L.III & Karpicke, J. D. (2006) *Test-Enhanced Learning Taking Memory Tests Improves Long-Term Retention*. Psychological Science Vol. 17 Nr.3, 249-255
- Román Márquez, A. (2010) *La nueva metodología docente prevista en el espacio europeo de educación superior. Las tecnologías de la información y de la comunicación como soporte de esta nueva docencia: ventajas e inconvenientes*. Actas de las I Jornadas sobre Innovación Docente y Adaptación al EEES en las Titulaciones Técnicas, Granada 2010, pp. 241-248

ⁱ Así, la Resolución de 17 de diciembre de 2007, de la secretaría de Estado de Universidades e Investigación, por la que se aplica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 14 de diciembre de 2007, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para la profesión regulada de Arquitecto, incluye entre las normas que integran el marco jurídico que conforman la profesión de Arquitecto como profesión regulada el Real Decreto 685/1982, de 17 de marzo, por el que se desarrollan determinados aspectos de la Ley 2/1981, de 25 de marzo, de regulación del mercado hipotecario, cuyo artículo 37.3 establece: “El informe técnico de tasación, así como el certificado en el que podrá sintetizarse el mismo, habrá de ser firmado necesariamente por un arquitecto, aparejador o arquitecto técnico, cuando se trate de fincas urbanas, solares e inmuebles edificados con destino residencial y, en los demás casos, por un ingeniero o un ingeniero técnico de la especialidad correspondiente según la naturaleza del objeto de la tasación”.