

## Un siglo de historia de la enseñanza de los materiales de construcción en la escuela de arquitectura de Madrid (1844-1946)

David Sanz-Arauz

Los arquitectos españoles siempre han atendido al estudio de los materiales, de una u otra forma, en todos los sistemas educativos en los que se han formado, desde los gremios hasta los actuales planes de estudio universitarios pasando por la Academia de Bellas Artes de San Fernando.

El libro de Benito Bails (Bails 1796), según el profesor Navascués en el estudio introductorio de la edición facsímil de 1983, fue en el que basaron sus estudios los arquitectos formados en la Academia, sobre todo en lo tocante a materias que hoy llamaríamos técnicas. Este libro dedica algunos capítulos a los materiales de construcción [páginas 150 a 186, materiales pétreos, artificiales y naturales; y el hierro; 306 a 335 maderas].

En 1799 catorce profesores elevaron a través de su secretario, Isidoro Bosarte, a la Academia un *Plan Nuevo* de reforma de las enseñanzas de las Nobles Artes. Se proponía el estudio de pintura y escultura por una parte y de la arquitectura por otra. En un extenso articulado la citada propuesta hace referencia a los materiales de construcción en dos puntos [letra cursiva añadida]:

Art. 26. Se dispondrán cuadernos que den reglas generales de distribución, economía, unidad, sencillez, decoración y ornato de cada clase de edificios; uno sobre el avance de la obra; otro de leyes y ordenanzas municipales relativas a la arquitectura y *otro de historia natural para el conocimiento de los materiales* (Academia 1799).

En un anejo a la propuesta los autores pedían que la Academia *formara* o imprimiera y grabara los libros o cuadernos antes citados [letra cursiva añadida]:

...y otro que contenga *la parte de historia natural sobre las propiedades de los materiales existentes* todos según se ofrecen en el artículo 26 (Academia 1799).

Esta propuesta anticipa ya los primeros planes de estudios fijando el orden de prelación y en cierto sentido organizando una estructura que luego se podrá observar mantenida en los planes y reglamentos ya publicados en la Gaceta.

### PLANES DE ESTUDIOS

A partir de 1844, con la creación de la Escuela Especial de Arquitectura durante el reinado de Isabel II, se promulga el primer plan de estudios formalizado con el nombre de las asignaturas a cursar por los alumnos (Gaceta del 28 de septiembre). En este plan ya aparecen los materiales incorporados en una asignatura de tercer curso: *Teoría general de construcción y análisis de materiales*.

Con la reforma de 1848 (Gaceta del 29 de noviembre), en la que se crea la escuela preparatoria, común con los ingenieros de caminos y de minas, en la parte de la enseñanza especial los materiales son segregados de la construcción y además aumentan su peso específico al colocar en segundo curso de la enseñan-

za especial una asignatura específica: *Análisis de materiales* y en el primer curso *Mineralogía y Química mineral aplicadas a las construcciones*.

En poco tiempo se suceden varios planes —1855, 1864, 1875, 1885, 1896— en los que los materiales van pasando de primero a segundo y teniendo siempre mucha relación con la química y la mineralogía. El plan de 1855 (Gaceta del 27 de enero) supone la supresión de la escuela preparatoria y se reúnen las enseñanzas en la llamada Escuela especial de Arquitectura. En un amplio preámbulo se hace hincapié, entre otras cuestiones, a la importancia del conocimiento de materiales de una manera específica para los arquitectos. La asignatura en este plan fue denominada *Mineralogía y química aplicadas a los usos de la arquitectura: análisis, fabricación y manipulación de materiales* y se daba en el segundo año, como la tercera clase de cuatro. En el siguiente curso se insistiría en los materiales, pero desde otra óptica, en la asignatura *Estereotomía de la piedra, madera y hierro*.

En 1857 se produce en todo el sistema educativo español una reforma de gran calado: La Ley Moyano (Gaceta del 10 de septiembre). En esta ley, los estudios de mayor rango quedaron divididos en facultades, enseñanzas superiores y profesionales. La carrera de Arquitectura quedó encuadrada en enseñanzas superiores, bajo la dependencia de la Universidad Central, y se indica que abraza la Mineralogía y la Geología. La trasposición de la Ley Moyano supuso un cambio en los estudios de arquitectura que volvieron a separar una parte inicial, de tres años, que se debía cursar en la Facultad de Ciencias y otra de cuatro en la Escuela Superior de Arquitectura. En el plan aprobado en 1858 y que se refleja en el reglamento de 1864 (Gaceta del 2 de diciembre) los materiales quedan de la siguiente manera: en segundo de la enseñanza especial *Nociones de Mineralogía y Química, con aplicaciones a los materiales de construcción, análisis y fabricación de estos, y Manipulación y empleo de los materiales, sus combinaciones como medio de construcción y decoración*.

En 1875 el Consejo de Instrucción pública accede a la solicitud de la Diputación provincial de Barcelona y dota de oficialidad a la Escuela Libre de Arquitectura de Barcelona, con un plan común en ambas escuelas. En este plan en la enseñanza especial se cursaba *Conocimiento de materiales* en primer curso. Denominación que se mantuvo en el plan de 1885,

aunque en el Real Decreto de 7 de septiembre de 1896 con el nuevo Reglamento se cambie el nombre por el de *Aplicaciones científicas a la arquitectura* con dos cursos: primero Conocimientos y análisis de los materiales de construcción, cursado en el segundo año de la escuela especial, y segundo curso, *Salubridad e higiene de los edificios, abrazando la ventilación y calefacción*.

Con el cambio de siglo se gesta una reforma en profundidad, no sin tensiones, que da lugar a un plan de estudios extenso y de gran densidad: el de 1914. La asignatura consolida uno de los nombres con el que más tiempo se la ha identificado: el de *Conocimiento de Materiales*. En el plan de 1933 la asignatura cambia de nombre y pasa a denominarse *Materiales de Construcción*, como en la actualidad.

#### PROFESORES

En el primer plan de estudios publicado en 1844, con reglamento de 1845 (Gaceta del 30 de septiembre), los contenidos sobre materiales de construcción estaban incluidos en la asignatura de *Teoría General de las construcciones, conocimiento y análisis de materiales*. El profesor encargado de esta materia fue Narciso Pascual y Colomer, según consta en la edición de 1846 de la Guía de forasteros en Madrid.

El plan cambia en 1848 y al aparecer la asignatura *Mineralogía y Química mineral aplicada a las construcciones* se hace necesario encontrar a un profesor especialista en la materia. La Guía de forasteros de 1849 indica que el primer profesor de esta asignatura es Juan Chávarri y Caudete, el cuál publicó un libro<sup>1</sup> al respecto en 1855 con el título *Tratado de mineralogía, química y geología: aplicado a la construcción y decoración de edificios*, que firma como Catedrático de Mineralogía en el Museo de Ciencias naturales y Catedrático de Química y Mineralogía en la Escuela Superior de Arquitectura. Este libro fue premiado por el Gobierno a petición de la Academia de Ciencias.

Juan Chávarri fue un profesor muy activo que compaginaba varios puestos entre el Museo, la Facultad de Ciencias y la Escuela de Arquitectura, incluso durante una temporada fue a la vez director interino del Observatorio Meteorológico. Es de suponer que el núcleo de su docencia estuviera en relación con su tratado.

Fue además un gran defensor de los laboratorios. El Instituto de Jerez, en el que impartió docencia antes de ingresar en la Universidad debe su laboratorio a su intervención. Incluso fue comisionado por el Gobierno para visitar al químico Mateo Orfila en la Universidad de la Sorbona en París para asesorarse de cara a la compra de material científico para las todas las universidades españolas (Sánchez Ron 1992). Así mismo le regala 205 minerales a la Escuela para conformar su primera colección (Sánchez 1858). Chávarri muere en 1876 y queda vacante su cátedra. En la Memoria de la Universidad Central de 1877 ya aparece Luis Cabello y Aso como profesor interino al cargo de Conocimiento de materiales.

En 1878 se proveyó la cátedra por turno de concurso y se presentaron varios aspirantes, entre ellos Luis Cabello, no satisfaciendo al tribunal ninguno de ellos. Pese a una serie de recursos por parte de los aspirantes la cátedra sale a oposición en 1896, momento en el cuál hay un plan nuevo en el que la asignatura engloba dos niveles, el primero de materiales propiamente dicho y el segundo de salubridad e higiene, ventilación y calefacción, por lo que se pedía a los aspirantes que superaran dos ejercicios, el primero consistía en analizar un material y en el segundo proyectar una parte de un edificio público y desarrollar gráficamente las condiciones de ventilación, calefacción, condiciones ópticas y acústicas. A la plaza, entre otros, se presentaron Cabello y Lluís Domenech i Mountaner, ganándola Cabello, cuyos méritos como interino debieron favorecerle. Domenech sería catedrático de materiales en la Escuela de Barcelona (Prieto 2004).

Luis Cabello tenía un perfil más asociado con las materias artísticas, de hecho su contribución más importante fue el libro *Estética de las artes del Dibujo*, obra premiada en las exposiciones de Filadelfia del 1876 y de Barcelona de 1888. Pese a ello y pese a significarse a favor de una visión de la construcción al servicio del arte, defendió la importancia de los materiales y la necesidad de la dotación de un Laboratorio de ensayo, según dictaba el reglamento de 1896. En cualquier caso su posición respecto a los materiales se puede considerar como conservadora, a juzgar por sus opiniones vertidas en el Congreso Nacional de Arquitectos (1881), en esta reunión se discute como uno de los temas del congreso el papel del hierro y Cabello dice que es más propio de obras de ingeniería que de arquitectura y que existe un orden

de nobleza de los materiales: piedra, ladrillo, madera y finalmente hierro.

En 1914 aparece la noticia de la muerte de Cabello en *La Lectura Dominical*: «El virtuoso señor D. Luis Cabello y Aso, notabilísimo arquitecto y académico de la de Bellas Artes de San Fernando». Ese mismo año se nombra por Real Orden a Martín Pastells y Papel catedrático por méritos de Conocimiento de materiales y salubridad e higiene de los edificios (*Gaceta del 27 de agosto*).

Pastells, había ganado una cátedra con anterioridad de Análisis matemático en la Universidad de Oviedo a la que renunció. Fue arquitecto municipal de Zamora y de Alcalá de Henares, donde tiene algunas obras de interés, como el cementerio municipal, el matadero, el Círculo de Contribuyentes y la Ermita de Nuestra Señora del Val. Obras todas ellas de marcado estilo neomudéjar (COAM 1991). En Zamora hizo también en la misma línea la plaza de toros.

En 1918 Pastells se cambia a la cátedra de Resistencia de materiales e Hidráulica y deja vacante la de



Figura 1  
Martín Pastells y Papel (foto Museo Municipal Alcalá de Henares)

Conocimiento de materiales y Salubridad e Higiene, que la solicita César Cort y Boti. Ese mismo año César Cort publica en la revista Arquitectura un artículo sobre el laboratorio (Cort 1918) en el que agradece los esfuerzos anteriores de Pastells y Grasset.

Eugenio Grasset y Echevarría era profesor auxiliar de materias científicas, encargado en especial de Conocimiento de materiales. Es muy probable que Grasset fuera el profesor efectivo de esta asignatura, pese a que oficialmente fuera la cátedra de Cort, ya que este último estaba más interesado en las relaciones de la Salubridad e Higiene con la ciudad y su planificación, de hecho firmaba en los periódicos como Catedrático de Urbanología sin que esta asignatura existiera todavía. César Cort tuvo una vida pública muy notable, siendo uno de los concejales electos en las municipales de 1931, por la candidatura monárquica.

Finalmente Grasset es nombrado catedrático por concurso entre auxiliares de Materiales de Construcción y Trabajos de Laboratorio en 1934 (Gaceta de 9 de abril), aprovechando que Cort opta a la recién creada asignatura de Urbanología. Grasset se mantendrá en la cátedra hasta su muerte en 1942.

Tras el fallecimiento de Grasset, se quedó Miguel Ángel Esteve Vera al cuidado de la asignatura, en calidad de interino, mientras se convocaba y resolvía la



Figura 2  
César Cort (Revista Crónica 1931)

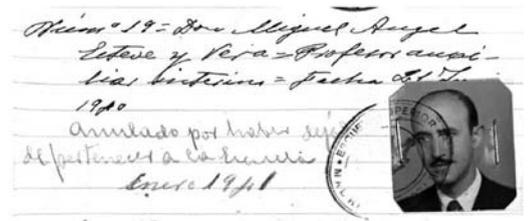


Figura 3  
Carné de Miguel Ángel Esteve Vera (AETSAM)

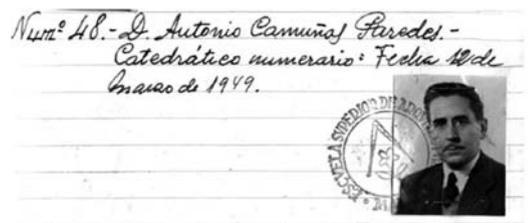


Figura 4  
Carné de Antonio Camuñas (AETSAM)

oposición a catedrático, según el procedimiento establecido por RD en 1933. Este concurso tuvo muchas idas y venidas, convocándose en varias ocasiones, con diferentes aspirantes, hasta que se resolvió en 1946 con la obtención de la cátedra por parte de An-

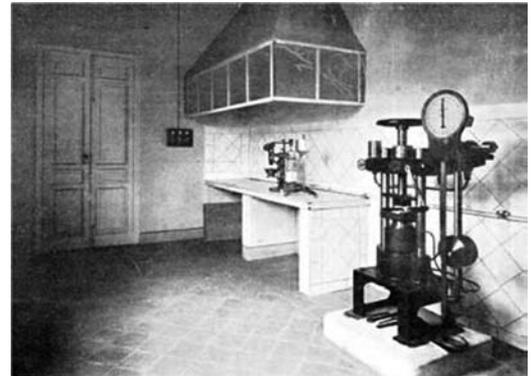


Figura 5  
Máquinas de ensayo en el laboratorio de materiales (Cort 1918)

tonio Camuñas Paredes, que la ejercería hasta su jubilación en 1975. La cátedra continuó con la denominación de Materiales de construcción y Trabajos de Laboratorio.

### EL LABORATORIO DE MATERIALES

En el Capítulo IV del plan de 1844, dedicado a los medios materiales de la enseñanza se anticipa

la existencia de un gabinete de materiales, al iniciar en el punto cuarto del artículo 27 que habrá «Ejemplares mineralógicos de las varias materias que se emplean en las obras de arquitectura y también de maderas y trozos de construcción de los edificios antiguos y modernos». En el reglamento de 1896 se incluía en el artículo 10 el laboratorio como una parte de la escuela, como la biblioteca y las aulas, aunque todavía no existía físicamente.

SIGLOS XVIII Y XIX			
Plan de estudios	Nombre de la asignatura o asignaturas	Catedrático	Libros
<i>Sala de Arquitectura de la Academia de Nobles Artes de San Fernando</i>			
1799	<i>Historia natural aplicada a los materiales</i>		BAILS (1796) De la arquitectura civil
<i>Escuela Especial de Arquitectura, 1844</i>			
1844	Teoría general de la construcción y análisis de materiales [3º]	Narciso Pascual y Colomer	
1848	Mineralogía y Química mineral aplicada a las construcciones [1º]	Juan Chávarri y Caudete 1849	
	Análisis de materiales [2º]		
1850	Mineralogía y Química mineral [1º]		
1855	Mineralogía y Química aplicada a los usos de la Arquitectura: análisis, fabricación y manipulación de los materiales [2º]		
<i>Escuela Superior de Arquitectura de Madrid, 1857</i>			
1864	Nociones de Mineralogía y Química [2º]		Muñoz y Salazar (1859) Tratado de materiales de construcción
<i>Escuela Especial de Arquitectura de Barcelona, 1875</i>			
1875	Conocimiento de Materiales [1º]	Luis Cabello interino desde 1877	
1885	Conocimiento de Materiales [2º]		Pardo (1855) Materiales de construcción
1896	Aplicaciones científicas a la arquitectura, comprende Conocimiento y Análisis de Materiales de Construcción [1º]	Luis Cabello y Aso 1886	Barré (1898) Materiales de construcción: su empleo y resistencia

Tabla 1  
Enseñanza de los materiales en los siglos XVIII y XIX



Figura 6  
Laboratorio de materiales a principios del siglo XX (Cort 1918)

En el III Congreso Nacional de Arquitectos (1904), uno de los temas de debate fue precisamente el establecimiento del laboratorio. Luis Cabello firma una ponencia junto con Miguel Beltrán, auxiliar en Barcelona, en la que defienden esta dotación y logran

un acuerdo del congreso para elevar una solicitud de 125000 pesetas para cada escuela. No será hasta 1916 cuando llegue a la Escuela el deseado Laboratorio de Materiales, con una parte de análisis químico y mineralógico de materiales —continuando la tradición anterior— y un área de ensayos de propiedades mecánicas, fundamentalmente mediante balanzas de Michaelis y una prensa Amsler para ensayos a flexotracción y compresión respectivamente.

Es interesante resaltar que el Reglamento de 1914 (Gaceta del 24 de octubre) cambia el contenido del artículo primero respecto al Reglamento anterior de 1896 [letra cursiva añadida].

Artículo 1º La Escuela Superior de Arquitectura, establecida en Madrid, tiene por objeto:

1º Dar la enseñanza especial y completa de este ramo de las Bellas Artes.

2º Declarar la aptitud para obtener el título de Arquitecto.

3º *Hacer los reconocimientos y ensayos de materiales de construcción que ordene la Superioridad o soliciten los particulares.*

PRIMERA MITAD SIGLO XX			
Plan de estudio	Nombre de la asignatura o asignaturas	Catedrático	Libros
1914	Conocimiento de Materiales: análisis y manipulación [1º]	Pastells 1914 Cort 1918	Mills (1915) Materials of construction: their manufacture, properties and uses
<i>Laboratorio de Materiales de la Escuela Superior de Arquitectura de Madrid, 1916</i>			
1933	Materiales de Construcción [2º]	Grasset Echevarría 1934	Anstett (1921) Essai et analyse de materiaux
		Esteve Vera 1942 interino	Foester (1928, 35 y 44) Materiales de construcción
		Camuñas 1946	
<i>Ley de Enseñanzas Técnicas, 1957</i>			

Tabla 2  
Enseñanza de los materiales hasta 1957

La existencia de este laboratorio queda recogida, como ya se ha comentado más arriba, en el primer número de la revista *Arquitectura* en un artículo de César Cort. Se ve con esto que la Escuela procura adaptarse al movimiento científico general que se interesa por los ensayos de las propiedades de los materiales, reflejados en libros contemporáneos como el de Mills de 1915 y un poco más adelante en el de Anstett; libro, este último, que gozará de varias ediciones posteriores y será de notable influencia, sobre todo en las escuelas de ingeniería.<sup>2</sup>

## NOTAS

1. En 1871 la Gaceta recoge el agradecimiento del Rey a través del Director general de Instrucción Pública Montejo de la donación de cuarenta y nueve ejemplares del Tratado a las bibliotecas populares de Madrid. Gaceta de Madrid 20710/1871. P. 219. Tomo III.
2. El autor agradece los esfuerzos y aportaciones de Guillermo Cabeza Arnáiz y de Pilar Rivas Quinzanos para la elaboración de este documento. Así mismo se agradecen las facilidades para la investigación ofrecidas por el Servicio Histórico del COAM, en la persona de Alberto Sanz y por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la UPM y su personal de Biblioteca.

## LISTA DE REFERENCIAS

- ABASF Academia de Bellas Artes de San Fernando. 1799. *Plan de Estudios para la academia de San Fernando propuesto por profesores en 1799*. Manuscrito N° 21.454 (4). Madrid: Biblioteca Nacional de España.
- AETSAM Archivo Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- Anstett, F. 1921. *Cours d'analyse et d'essai des matériaux de construction*. Paris: Ecole Spéciale des Travaux Publics.
- Bails B. 1796. *De la arquitectura civil*. Edición facsímil 1983. Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia.
- Chávarri, J. 1855. *Tratado de mineralogía, química y geología: aplicado a la construcción y decoración de edificios*. Madrid: Imprenta del Colegio de Sordo-Mudos.
- COAM. 1991. *Arquitectura y desarrollo urbano en la Comunidad de Madrid*. Tomo XIV. Alcalá de Henares. Madrid: Dirección General de Arquitectura y COAM.
- Cort, C. 1918. «El laboratorio de conocimiento de materiales de la escuela superior de arquitectura de Madrid». *Arquitectura* n°1 p.5-6.
- Gaceta. Colección Histórica de disposiciones y noticias publicadas en los diarios oficiales desde 1661 hasta 1959.
- Mills, A. 1915. *Materials of construction: their manufacture, properties and uses*. New York: John Wiley and sons.
- Prieto, J. M. 2004. *Aprendiendo a ser Arquitectos. Creación y Desarrollo de la Escuela de Arquitectura de Madrid (1844-1914)*. Madrid: CSIC.
- Sánchez, J. 1858. «Don Juan Chávarri y Caudete». *Escenas contemporáneas* n° 3. Pp. 259-267.
- Sánchez Ron, J. M. 1992. «Las ciencias físico-matemáticas en la España del Siglo XIX». *Ayer* n° 7, pp 51-84.
- Sociedad Central de Arquitectos. 1883. *Sesiones del Congreso Nacional de Arquitectos*. Gregorio Juste. Madrid.
- Sociedad Central de Arquitectos. 1904. *Actas del III Congreso Nacional de Arquitectos*. Barcelona: Tipografía Seix.
- Universidad Central. 1877. *Memoria del curso académico*. Madrid.

Huerta, Santiago y Fabián López Ulloa (eds.). 2013. Actas del Octavo Congreso Nacional de Historia de la Construcción. Madrid, 9-12 de octubre de 2013. Madrid: Instituto Juan de Herrera.