

A&P

continuidad

Publicación temática de arquitectura
FAPyD-UNR

ARQUITECTURA Y OFICIO



N.09/5 DICIEMBRE 2018

[V. NÈGRE][A. BUCCI / I. GIROTO / I. QUINTANA GUERRERO] [J. A. RODRÍGUEZ PONCE / D. VIU]
[R. FLORES / E. PRATS / V. PERALTA] [M. V. SILVESTRE / C. SOLARI] [T. IBARRA] [S. PLOTQUIN]
[J. M. PELÁEZ] [M. FERNÁNDEZ DE LUCO]



FAPyD
FACULTAD DE ARQUITECTURA, PLANEAMIENTO Y DISEÑO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

N.09/5 2018
ISSN impresa 2362-6089
ISSN digital 2362-6097

revista

A&P

continuidad

Publicación semestral de Arquitectura
FAPyD-UNR



UNR



Imagen de tapa :
Ricardo Flores y Eva Prats. Obra de la nueva Sala Beckett. Fotografía: Adrià Goula.



ISSN impresa 2362-6089
ISSN digital 2362-6097

A&P Continuidad Publicación semestral de arquitectura

Directora A&P Continuidad
Dra. Arq. Daniela Cattaneo

Coordinadora editorial
Arq. Ma. Claudina Blanc

Secretario de redacción
Arq. Pedro Aravena

Corrección editorial
Dra. en Letras Ma. Florencia Antequera

Traducciones
Prof. Patricia Allen

Diseño editorial
Lic. Catalina Daffunchio
Dirección de Comunicación FAPyD

A&P Continuidad fue reconocida como revista científica por el Ministerio dell'Is-truzione, Università e Ricerca (MIUR) de Italia, a través de las gestiones de la So-ciedad Científica del Proyecto.

El contenido de los artículos publicados es de exclusiva responsabilidad de los autores; las ideas que aquí se expresan no necesariamente coinciden con las del Comité Editorial.
Los editores de A&P Continuidad no son responsables legales por errores u omi-siones que pudieran identificarse en los textos publicados.
Las imágenes que acompañan los textos han sido proporcionadas por los autores y se publican con la sola finalidad de documentación y estudio.

Los autores declaran la originalidad de sus trabajos a A&P Continuidad; la misma no asumirá responsabilidad alguna en aspectos vinculados a reclamos origina-dos por derechos planteados por otras publicaciones. El material publicado pue-de ser reproducido total o parcialmente a condición de citar la fuente original.
Agradecemos a los docentes y alumnos del Taller de Fotografía Aplicada la ima-gen que cierra este número de A&P Continuidad.

Comité editorial

Arq. Sebastián Bechis (Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina)
Arq. Ma. Claudina Blanc (Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina)
Dra. Arq. Daniela Cattaneo (CONICET. Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina)
Dra. Arq. Jimena Cutruneo (CONICET. Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina)
Dra. Arq. Cecilia Galimberti (CONICET. Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina)
Arq. Gustavo Sapiña (Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina)

Comité científico

Julio Arroyo (Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina)
Renato Capozzi (Universidad de Estudios de Nápoles "Federico II". Nápoles, Italia)
Gustavo Carabajal (Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina)
Fernando Díez (Universidad de Palermo. Buenos Aires, Argentina)
Manuel Fernández de Luco (Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina)
Héctor Florianí (CONICET. Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina)
Sergio Martín Blas (Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España)
Isabel Martínez de San Vicente (CONICET. Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina)
Mauro Marzo (Instituto Universitario de Arquitectura de Venecia. Venecia, Italia)
Aníbal Moliné (Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina)
Jorge Nudelman (Universidad de la República. Montevideo, Uruguay)
Alberto Peñín (Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, España)
Ana María Rigotti (CONICET. Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina)
Sergio Ruggeri (Universidad Nacional de Asunción. Asunción, Paraguay)
Mario Sabugo (Universidad Nacional de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina)
Sandra Valdettaro (Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina)
Federica Visconti (Universidad de Estudios de Nápoles "Federico II". Nápoles, Italia)

Próximo número :
LA DIMENSIÓN PÚBLICA DE LA ARQUITECTURA
Julio 2019, Año VI - N° 10 / on paper/on line



Institución editora

Facultad de Arquitectura, Planeamiento y
Diseño
Riobamba 220 bis | +54 341 4808531/35
2000 - Rosario, Santa Fe, Argentina

aypcontinuidad01@gmail.com
aypcontinuidad@fapyd.unr.edu.ar
www.fapyd.unr.edu.ar

Universidad Nacional de Rosario

Rector
Héctor Florianí

Vice rector
Fabián Bicciré

Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño

Decano
Adolfo del Río

Vicedecana
Ana Valderrama

Secretario Académico
Sergio Bertozzi

Secretaria de Autoevaluación
Bibiana Ponzini

Secretario de Asuntos Estudiantiles
Damián Villar

Secretario de Extensión
Lautaro Dattilo

Secretaria de Postgrado
Jimena Cutruneo

Secretaria de Ciencia y Tecnología
Bibiana Cicutti

Secretario Financiero
Jorge Rasines

Secretaria Técnica
María Teresa Costamagna

Director General de Administración
Diego Furrer

ÍNDICE

Editorial

06 » 09

Daniela Cattaneo y
Gustavo Sapiña

Reflexiones de maestros

10 » 21

La arquitectura y la
construcción en los
cursos de la École
Centrale des Arts
et Manufactures y
del Conservatoire
National des Arts
et Métiers en París
durante el siglo XIX.

Valérie Nègre

Traducción a cargo de Andrés
Ávila-Gómez y Diana Carolina Ruiz

Conversaciones

22 » 31

De abajo hacia arriba.

Diálogos entre la cultura global,
la tradición y la arquitectura
contemporánea

Angelo Bucci por Ivo Girotto e
Ingrid Quintana Guerrero

32 » 41

Poéticas del ladrillo.
Viejos oficios y nuevas
espacialidades.

José Alfonso Ramírez Ponce
por Daniel Viu

42 » 53

Cómo construir
comunidad.

Ricardo Flores y Eva Prats
por Verónica Peralta

Dossier temático

54 » 65

Cuestión de oficio.

Enfoques acerca de la construc-
tividad en las obras de Rafael
Iglesia y Solano Benítez.

María Victoria Silvestre y
Claudio Solari

66 » 75

Barragán y el oficio
de crear lugares.

Observaciones sobre su casa y la
cuadra San Cristóbal a partir de
los conceptos de *Raum* y *hortus*
conclusus.

Tomás Ibarra

76 » 87

Sánchez, Lagos y de
la Torre.

La iniciativa privada a la vanguardia
de la interpretación normativa.

Silvio Plotquin

Ensayos

88 » 95

Play the Game.

Juan Manuel Peláez

96 » 103

Acerca del oficio.

Manuel Fernández de Luco

104» 105

Normas para autores

»

Nègre, V. (2018). La arquitectura y la construcción en los cursos de la École Centrale des Arts et Manufactures y del Conservatoire National des Arts et Métiers en París durante el siglo XIX (Traducción Andrés Ávila-Gómez y Diana Carolina Ruiz). *A&P Continuidad* (9), 10-21.



La arquitectura y la construcción en los cursos de la École Centrale des Arts et Manufactures y del Conservatoire National des Arts et Métiers en París durante el siglo XIX

Valérie Nègre (Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne)

Traducción Andrés Ávila-Gómez (Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne) y Diana Carolina Ruiz (Université Paris IV Paris-Sorbonne)

El presente texto titulado originalmente “Architecture et construction dans les cours de l'École centrale des arts et manufactures (1833-1864) et du Conservatoire national des arts et métiers (1854-1894)” fue publicado en *Bibliothèques d'atelier. Édition et enseignement de l'architecture, Paris, 1785-1871* (INHA, 2011), catálogo de la exposición homónima realizada en 2011 en el Institut National d'Histoire de l'Art (INHA) en París, y dirigida por el historiador de la arquitectura Jean-Philippe Garric.

Asociando el estudio de la historia del libro de arquitectura y la reflexión en torno a la enseñanza de la arquitectura, dicha exposición puso en escena resultados de los programas de investigación documental desarrollados en el seno del INHA en torno a dos temas centrales: la bibliografía del libro de arquitectura en Francia (*Le livre d'architecture, 1512-1914*) y la historia de los estudiantes de la sección de Arquitectura de la École Nationale Supérieure des

Beaux Arts (*Dictionnaire des élèves architectes de l'École des beaux-arts, 1800-1968*).

El presente texto se inscribe en la serie de estudios consagrados durante los últimos años en Francia a la historia de la enseñanza de la arquitectura y de los oficios afines a esta, como también de las instituciones, personajes, pedagogías y prácticas desarrolladas en torno a la producción y transmisión del conocimiento de esta disciplina intelectual y práctica.

Su autora, Valérie Nègre, es arquitecta, doctora en Historia de la arquitectura, y actualmente profesora titular de Historia de la arquitectura y de la construcción en la Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.

Su actividad como investigadora se ha enfocado fundamentalmente en el estudio de las interacciones entre arquitectura, técnica y sociedad durante los siglos XVIII y XIX, abordando especialmente las relaciones entre historia del arte e historia de las técnicas. Entre sus princi-

pales publicaciones se destacan *L'Art et la matière. Les artisans, les architectes et la technique, 1770-1830* (Classiques Garnier, 2016) y *L'Ornement en série. Architecture, terre-cuite et carton-pierre* (Éditions Mardaga, 2006), además de numerosas contribuciones en obras colectivas y en importantes revistas de historia del arte y de la arquitectura.

En la línea de dichas investigaciones, Valérie Nègre ha preparado recientemente como comisaria (junto con Marie-Hélène Contal), la exposición *L'Art du chantier. Construire et démolir du 16^e au 21^e siècle*, presentada del 9 de noviembre 2018 al 11 de marzo 2019 en la Cité de l'Architecture et du Patrimoine en París.

Andrés Ávila-Gómez y Diana Carolina Ruiz

¿La arquitectura debe ser enseñada como un arte, o quizás, como una ciencia o como una técnica? ¿Puede transmitirse el talento y, en tal caso, cómo enseñarlo a los ingenieros y a los constructores? El análisis de dos cursos de *constructions civiles* [construcciones civiles] creados durante el siglo XIX en el seno de dos prestigiosas instituciones parisinas, en la École Centrale des Arts et Manufactures (fundada en 1829, y más conocida como École Centrale) y en el Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM) (fundado en 1794), nos ofrece algunos elementos de reflexión acerca de los interrogantes planteados anteriormente: interrogantes que acechan hasta nuestros días el ejercicio de la enseñanza de la arquitectura. Las opciones pedagógicas adoptadas en estas dos instituciones francesas encarnaban entonces la enseñanza de una disciplina híbrida y dividida –como lo señaló Quatremère de Quincy (1788), entre “las leyes de la necesidad y aquellas del placer” –, formada además por

“dos naturalezas de algún modo enemigas entre sí, o al menos sin cohesión ni nexos directos que puedan unir las”. Dichas alternativas pedagógicas invitan a interrogarse acerca de la separación a menudo establecida entre dos campos: la construcción enseñada como una ciencia, y la arquitectura transmitida como una disciplina a la vez intelectual y práctica.

Como sucedió con la mayoría de los cursos de construcción impartidos en las escuelas de aquella época, que no poseían formaciones autónomas en arquitectura, el primer propósito de los dos cursos sobre construcciones civiles dictados en la École Centrale y en el CNAM fue el de asociar la composición arquitectónica (programas y disposición de edificios), con la construcción (materiales y técnicas de ejecución). En el caso de la École Centrale, el curso de “*Constructions civiles*” impartido por Louis Charles Mary (1791-1870) preparaba a los alumnos para realizar no solo un “proyecto completo de

calefacción para un edificio público”, sino también un “proyecto completo de arquitectura” (Guillet, 1929: 125). Por su parte, en el seno del CNAM, el curso de “*Constructions civiles*” dictado por Émile Trélat (1821-1907) tenía como principales objetivos: “guiar y acercar” la práctica profesional de la arquitectura y de la ingeniería; llenar las carencias que tenían los alumnos arquitectos con respecto al “conocimiento reciente de numerosos progresos relativos a los medios de la construcción”; y demostrar a los ingenieros su desacierto al “abandonar las satisfacciones espirituales de su misión, rechazando la decoración y la ornamentación por considerarlas triviales y gratuitas” (Trélat, 1854). ¿Cómo fueron organizados concretamente estos dos campos (la composición y la construcción)? ¿En base a cuáles modelos fue estructurada la pedagogía aplicada en estos dos casos? El segundo propósito de aquellos dos cursos consistía en reivindicar un lugar determinante

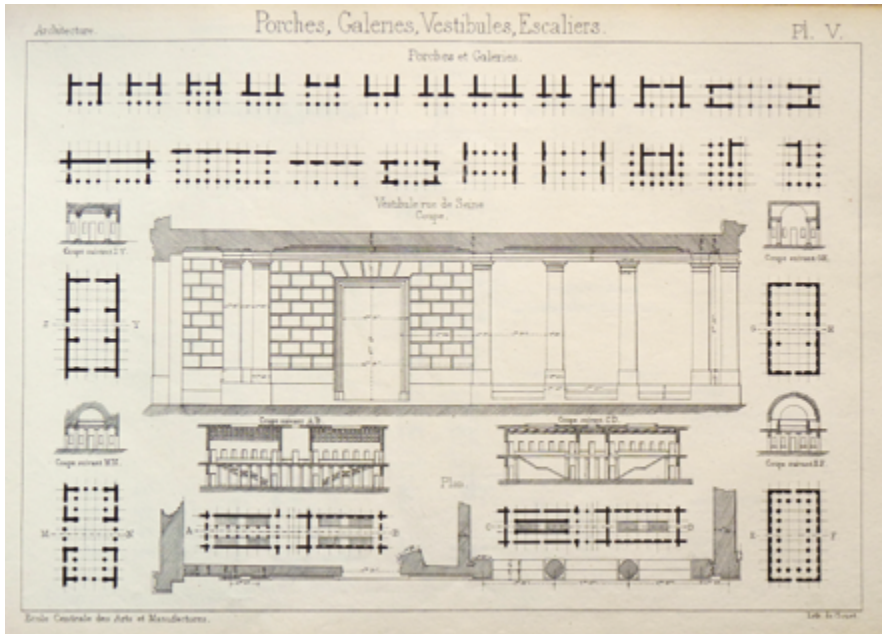


Figura 1. Lámina V titulada "Pórticos, galerías, vestíbulos, escaleras", del Atlas litografiado de Louis Charles Mary [Cours d'architecture, París, École Centrale des Arts et Manufactures, c. 1834]. La lámina combina elementos tomados de las láminas IX, XI y XII de la segunda parte de *Précis des leçons d'architecture données à l'École Royale Polytechnique* de Durand. Fuente: Bibliothèque de l'École Centrale, Châtenay-Malabry. | Figura 2. "Principales combinaciones que se pueden realizar con edificios rectos o circulares", curso de Louis Charles Mary [Cours d'architecture, París, École Centrale des Arts et Manufactures, c. 1834]; litografía de Clouet, 62-63. La parte consagrada a los "Principios fundamentales de la arquitectura" constituye básicamente un resumen del *Précis des leçons d'architecture à l'École Royale Polytechnique* (1802-1805) de Jean-Nicolas-Louis Durand. Fuente: Bibliothèque de l'École Centrale, Châtenay-Malabry.

a la práctica. Así por ejemplo, los cursos libres, gratuitos, y nocturnos de "*Sciences appliquées aux arts*" [Ciencias aplicadas a las artes] ofrecidos por el CNAM y abiertos a la clase obrera, tenían una vocación esencialmente práctica¹. En cuanto al curso de "*Géometrie descriptive*" [Geometría descriptiva] que era seguido en su mayor parte por canteros, programadores de trabajos, ayudantes, dibujantes y por algunos alumnos arquitectos, el ingeniero Jules Maillard de la Gournerie (1814-1883) proponía "dejar de lado la geometría descriptiva" para dar preferencia a la explicación de dibujos concretos sobre corte de piedras y de madera² (de la Gournerie, 1874). De la Gournerie (1874: 294) defendía el "método práctico" para la perspectiva: el método de puntos de convergencia para la perspectiva cónica y la perspectiva caballera o axonometría, ya que ofrecía una serie de ventajas derivadas de "su fácil elaboración", y por el hecho de "acompa-

ñarse del uso de una escala"; método que era sin embargo injustamente rechazado por [Gaspard] Monge en la École Polytechnique, según lo describe el propio Maillard. La École Centrale, recién fundada en el año 1829, anunció igualmente desde sus inicios, una orientación práctica. Su objetivo era formar ingenieros preparados para el sector privado, en contraste tanto con los *ingénieurs d'Etat* [ingenieros del Estado] que ejercían en diversos grupos profesionales – de puentes y calzadas, de infraestructura, de minas –, como en contraste también con los arquitectos y constructores. Al respecto, el programa del curso de "*Construction et travaux publics*" [Construcción y obras públicas] de 1830 señalaba lo siguiente:

En vista de que los alumnos al salir de la École [Centrale] no disponen de grupos profesionales especiales que puedan ofrecerles un soporte, se hace necesario pro-

porcionarles en la medida de lo posible el conocimiento relativo a los negocios; alimentándolos con ideas económicas, y enseñándoles el gran arte de organizar las obras y de formar y dirigir a los obreros (1830: 11-12).

Los dos establecimientos se posicionaban así con respecto al debate abierto con motivo de la creación de la École Polytechnique, a propósito del porcentaje teórico y práctico necesario para la enseñanza de contenidos en materia tecnológica. Los saberes transmitidos en el curso de construcción eran mínimamente matematizados, y no eran abiertos tampoco a cuestiones económicas o sociales. Varias preguntas surgen ante tal panorama: ¿Cómo podía enseñarse la práctica? y ¿cuáles métodos pedagógicos correspondían mejor a tal objetivo? ¿Qué relación se tejía entre las asignaturas teóricas –los cursos magistrales– con otras modalidades de

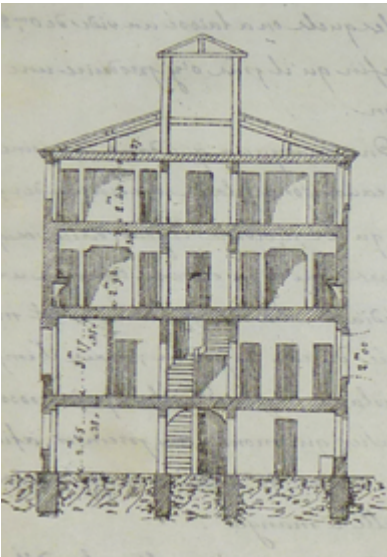
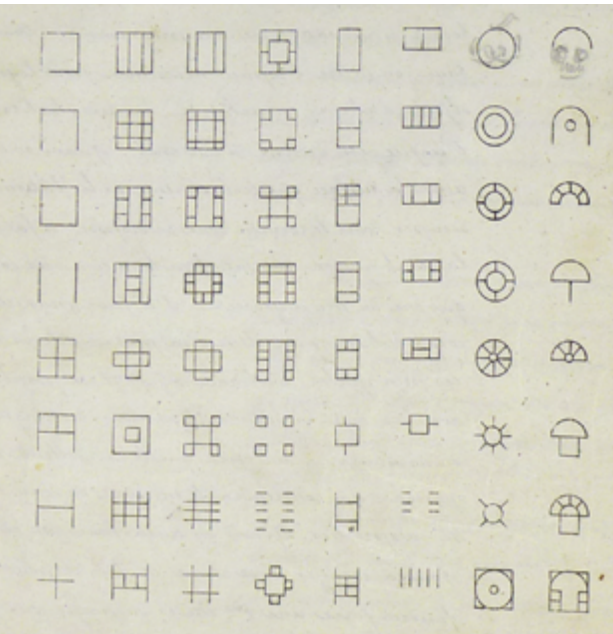


Figura 3. Proyecto para una casa particular según Charles F. Mandar, por Louis Charles Mary [Cours d'architecture, París, École Centrale des Arts et Manufactures, c. 1834]; litografía de Clouet, 134-135. Fuente: Bibliothèque de l'École Centrale, Châtenay-Malabry.

enseñanza como los trabajos gráficos, las *experimentaciones*, las *demonstraciones*, y las visitas a edificios y obras?

» El curso de "Constructions civiles" de Louis Charles Mary

Conocemos el curso de "*Constructions civiles*"³ dictado entre 1833 y 1864 por Louis Charles Mary –egresado de la École Polytechnique, e ingeniero de la École des Ponts et Chaussées– gracias a dos documentos litografiados: su "*Cours d'architecture*" [Curso de arquitectura] y un Atlas⁴, junto con algunos cuadernos de notas pertenecientes a sus alumnos. Dichos documentos son un testimonio de la forma en la cual este curso dictado a alumnos de segundo año, combinaba tanto la composición (18 sesiones en total) como la construcción (22 sesiones en total). Tradicionalmente, la teoría de la composición estaba dividida en dos partes: en la primera, titulada "*Principes fondamentaux*



de l'architecture" [Principios fundamentales de la arquitectura] se presentaban aquellos principios "aplicables tanto en la cabaña como en el palacio"; mientras que en la segunda, "*Examen de divers édifices*" [Examen de diversos tipos de edificios] se analizaban ejemplos puntuales. Para su desarrollo, el curso de Mary se valía de contenidos extraídos de diferentes cursos de arquitectura y de construcción impartidos en la École Polytechnique y en la École des Ponts et Chaussées⁵; y puede decirse por su contenido, que dicho curso no tenía la ambición de proponer una teoría del proyecto específicamente adaptada a la visión de los ingenieros civiles. Las 7 sesiones que constituían el curso "*Principes fondamentaux de l'architecture*" eran de alguna manera un resumen del curso de arquitectura que Jean Nicolas Louis Durand dictó entre 1795-1834 en la École Polytechnique, y al cual el propio Mary había asistido: el curso de Mary comenzaba con los "elementos de edificios" (4

sesiones), para luego abordar la "combinación de elementos de edificios" (3 sesiones). Por otro lado, las 6 primeras láminas del Atlas de Mary son un testimonio de su trabajo de síntesis del curso de Durand: estas reproducen ya sea de manera idéntica o híbrida, las láminas de *Précis des Leçons d'architecture données à l'École Royale Polytechnique* (1802) (Fig. 1) de Durand. El trabajo de composición se efectuaba por etapas, comenzando por un croquis ejecutado sobre papel cuadriculado en el cual se definían las superficies necesarias, los ejes internos de los muros y la *combinación* de cuerpos de los edificios (Fig. 2), para luego pasar al estudio detallado (Mary, 1840-1841: 61).

Para la segunda parte del curso de Mary, las 11 sesiones de "*Examen de divers édifices*" se inspiraban en los cursos de "*Construction*" y de "*Architecture*" impartidos en la École des Ponts et Chaussées: los edificios eran estrictamente clasificados según su programa, tal y como sucedía en los cursos de Durand, pero los modelos abstractos eran reemplazados esta vez por ejemplos reales, la mayoría de ellos de construcción reciente y ordenados "del más simple al más complejo" (mercados, depósitos, maderos, hospitales, baños públicos, hilanderías, salas de espectáculos, edificios particulares). Las láminas del Atlas de Mary se reiteran como testimonio de las influencias mencionadas: 9 láminas son copiadas directamente de los dos volúmenes publicados entre 1822 y 1828 de *Études relatives à l'art des constructions* por el ingeniero Louis Bruyère (1758-1831), profesor del curso de "*Construction*" en la École des Ponts et Chaussées⁶. Mary presentaba también el proyecto de casa particular que Charles François Mandar (1757-1844) había litografiado en 1818 para su curso de "*Architecture*" en la École des Ponts et Chaussées⁷ (Fig. 3).

La tercera parte del curso de Mary consagrada a la construcción, trataba sobre los materiales y sobre su aplicación y uso por parte de los di-

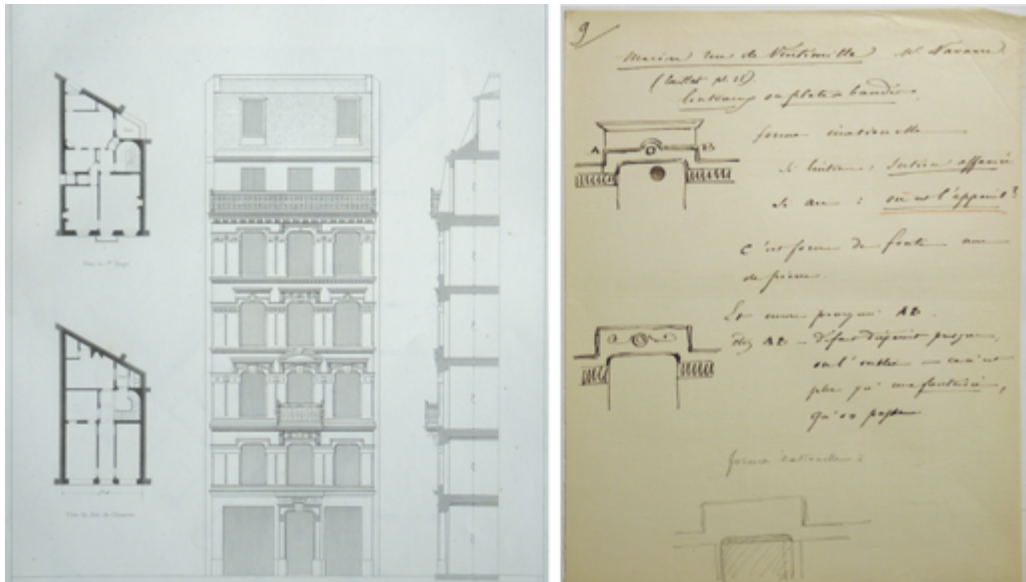


Figura 4. Casa en la rue de Vintimille, proyecto presentado por Victor Calliat en *Parallèle des maisons de Paris construites depuis 1830* (1850), lámina XXV. Para ilustrar el curso que dictaba en el Conservatoire des Arts et Métiers, sobre el tema de las habitaciones, Émile Trélat utilizó numerosos proyectos presentes en la recopilación de Calliat. Fuente: Bibliothèque del l'INHA, París, Collections Jacques Doucet. | Figura 5. Casa en la rue de Vintimille: notas tomadas por Émile Trélat para su curso titulado “*Constructions civiles*” dictado en el Conservatoire National des Arts et métiers (1857-1858) [13º lección: “*Habitations*”, 9]. Tinta, lápiz gris y lápiz de color sobre diferentes tipos de papel. Fuente: Archives du Conservatoire National des Arts et Métiers, París.

ferentes grupos de oficios –mampostería, estructura, metalistería, cubiertas–, inspirándose en los cursos de construcción dictados por el arquitecto Jean-Baptiste Rondelet (1743-1829) en la École des Beaux-Arts, aunque sin conceder en este caso tanta importancia a los planteamientos físico-matemáticos que los alumnos sí desarrollaban en otros cursos paralelos de mecánica, de física y de geometría descriptiva. El tiempo dedicado en el curso para el estudio de tales publicaciones correspondía a la duración de una sola sesión.

» El curso de “*Constructions civiles*” de Émile Trélat

Entre 1852 y 1854, en pleno auge de la construcción y durante el periodo de gestación de los trabajos de renovación urbana emprendidos en París por el barón Georges-Eugène Haussmann (1809-1891), tomó forma en el CNAM la idea de

crear un curso de “*Constructions civiles*”⁸. Émile Trélat –quien había seguido el curso de Louis Charles Mary en la École Centrale– apostó con dicho curso a la formación de constructores íntegros cuyos conocimientos incluyeran “ciencia y arte”, en un momento en el cual, como lo afirmaba el propio Trélat (1895: 107-124): “los campos se despoblaban mientras las ciudades se veían cada vez mas atiborradas”. Durante el periodo comprendido entre 1854 y 1863, las lecciones impartidas por Trélat en el marco de esta formación –dispensada idealmente en tres años– fueron organizadas en tres partes: materiales de construcción, procedimientos o medios de construcción y por último, composición y ejecución de edificios. Se ofrecían así dos alternativas: un curso de construcción dictado en dos años y dividido en dos partes –materiales y medios de construcción– y un curso de arquitectura, en el cual se abordaban a lo largo de un año la composición y la ejecución.

La construcción y la arquitectura aparecían estrechamente involucradas en este programa. A partir de 1873, los procedimientos de construcciones fueron clasificados y enseñados en función de lo que Trélat denominaba *elementos* u órganos de los edificios, es decir, teniendo en cuenta componentes aislados de los edificios como las cimentaciones, las *paredes verticales* –muros, vanos, salientes–, los apoyos aislados –pilares, columnas– o bien los *muros horizontales* y *curvos* –placas, bóvedas, cubiertas–. Dicha clasificación no solo remitía al curso de arquitectura de Durand, sino también a una tradición arquitectónica antigua de la cual son testimonio los tratados, y que consiste en dividir la arquitectura en elementos.

El curso sobre composición y ejecución dictado en tercer año estaba a su vez organizado según los tipos de edificios: comenzaba con la *habitación del hombre*, que ocupaba un lugar muy importante⁹, para luego continuar con los edificios públicos, los hospitales y las prisiones, y abordar finalmente las salas de asilo, las escuelas, los palacios de justicia, los ayuntamientos y los teatros.

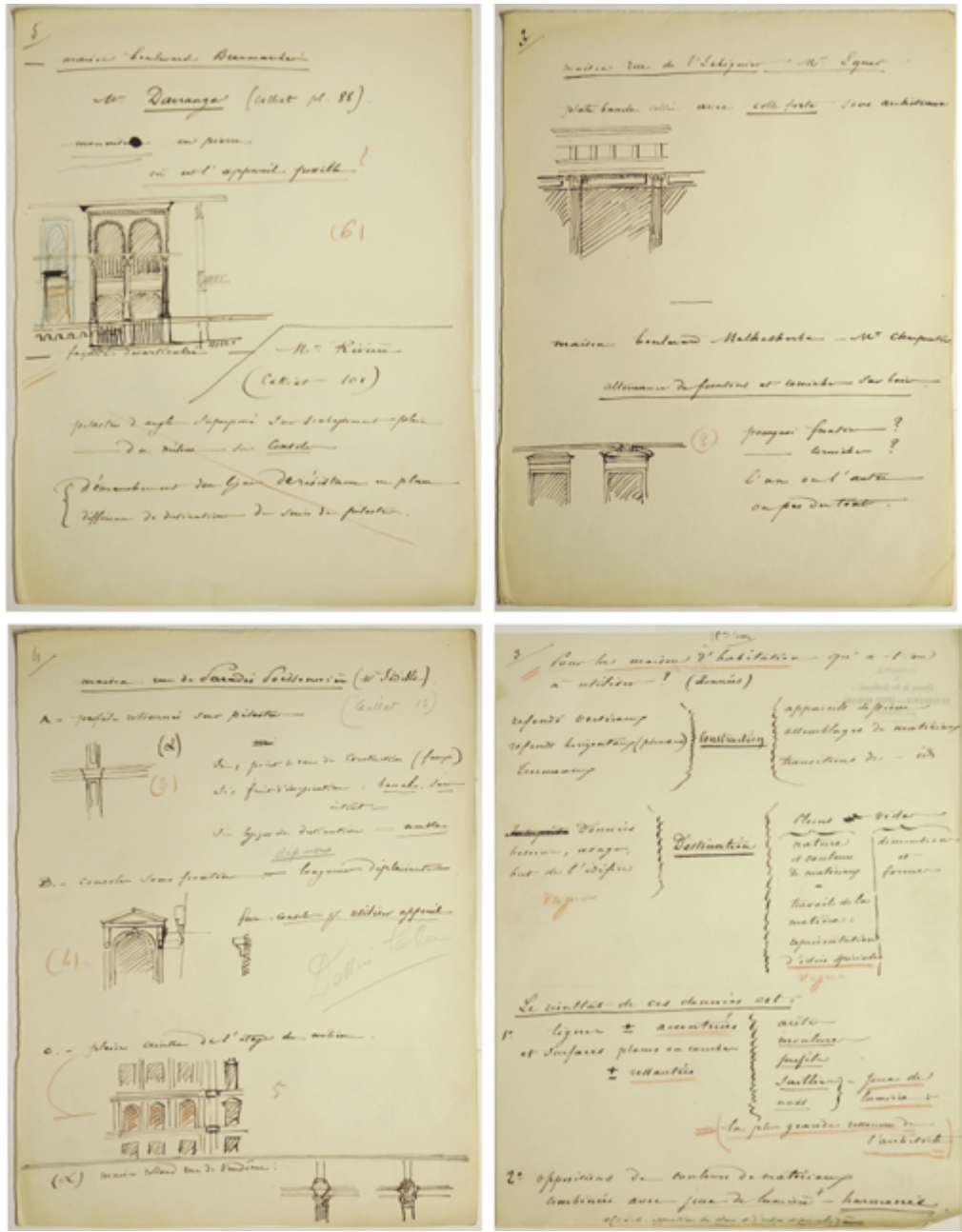
Aunque no se conoce de manera precisa el contenido de estos cursos, las notas que Émile Trélat redactó para la sección de composición permiten restituir su método de exposición: las presentaciones de Trélat se apoyaban en análisis y críticas de edificios construidos en Francia o en el extranjero, que habían sido recientemente publicados en recopilaciones de proyectos [*recueils*] o en revistas de arquitectura. Después de dibujar en el tablero el ejemplo escogido y de haber analizado sus partes confrontándolas a los *données du besoin* [datos necesarios], Trélat acometía la crítica detallada del edificio esgrimiendo argumentos sobre la economía general del proyecto, sobre su disposición, su construcción y/o su decoración (Fig. 4 y 5).

Encontramos por ejemplo, que en la vigesimoséptima lección, consagrada a los hospi-

tales, Trélat trazaba un paralelo detallado entre cinco instalaciones, teniendo en cuenta sus superficies, costos y el número de plazas, desarrollando casi un ejercicio para calcular su rentabilidad¹⁰. En otra lección, haciendo referencia al *hôtel* [la residencia particular] del príncipe Napoleón, Trélat (1857-1858: 2) señalaba la existencia de “habitaciones no aireadas sobre el invernadero y en medio de todo este engaño, retrocesos en los muros” y “fachadas laterales invisibles, inútil someterse a su simetría”, concluyendo: “si [existe] color en el exterior, resguardarlo”. En la lección sobre las fachadas de las casas, Trélat denunciaba la forma “irracional” de los dinteles: “¿Dónde se encuentra el aparejado posible?” (Fig. 6).

Cercano al pensamiento de Durand y al de Eugène Viollet-le-Duc, Trélat (1854) privilegiaba la construcción y la destinación (Fig. 9), mientras que la arquitectura significaba para él: “la expresión completa de la necesidad satisfecha” y no la búsqueda “de una belleza absoluta o la defensa exclusiva de algún sistema arquitectónico en detrimento de otros”. Todo aquello que no contribuyera a satisfacer estos dos *factores* debía ser severamente condenado: así denunciaba Trélat por ejemplo, los arcos adintelados (o arcos planos) “pegados con algún poderoso pegamento”, la presencia simultánea en un mismo piso de frontones y de molduras, o las protuberancias inexplicables de las molduras sobre las pilastras (Fig. 7 y 8).

El curso de construcción de Trélat fue sin duda mucho menos teórico y mucho más innovador en lo concerniente a la composición, de lo que pudo haber sido el curso dictado por su antecesor Louis Charles Mary. Los principios de composición y de proporción, y el dibujo de los órdenes arquitectónicos ya no conformaban partes autónomas –los famosos *elementos de edificios*–, y el curso se organizaba directamente en función de los tipos de edificios, confiriendo una importancia mayor a la vivienda, un programa que in-



Figuras 6, 7, 8 y 9. Notas tomadas por Émile Trélat para la preparación de su curso titulado “*Constructions civiles*”, dictado en el Conservatoire National des Arts et métiers en el año 1857-1858. Arriba izquierda: Casa en boulevard Beaumarchais [16º lección, “*Habitation*”, 5]. Arriba derecha: Casa en rue de l’Echiquier, y casa en boulevard Malesherbes [16º lección, “*Habitation*”, 3]. Abajo izquierda: Casa en rue de Paradis Poissonnière [16º lección, “*Habitation*”, 4]. Abajo derecha: “¿Qué se debe utilizar para construir la casa de habitación?” [15º lección, “*Habitation*”, 3]. Estos cuatro ejemplos provienen de *Parallèle des maisons de Paris construites depuis 1830* (Calliat, 1850), láminas 25, 34, 38, 88. La escritura hecha en tinta está abundantemente enriquecida con anotaciones, correcciones, rayones, y modificaciones con lápiz, realizadas con el paso del tiempo. Fuente: Archives du Conservatoire National des Arts et Métiers, París.



Figura 10. Notas tomadas por Émile Trélat para su curso titulado “Constructions civiles” dictado en el Conservatoire National des Arts et métiers [11ª lección: “Maisons anglaises”]. Fuente: Archives du Conservatoire National des Arts et Métiers, París. | Figura 11. “Model Houses for 48 families”, *The Dwellings of the Labouring Classes* (H. Roberts, 1850).

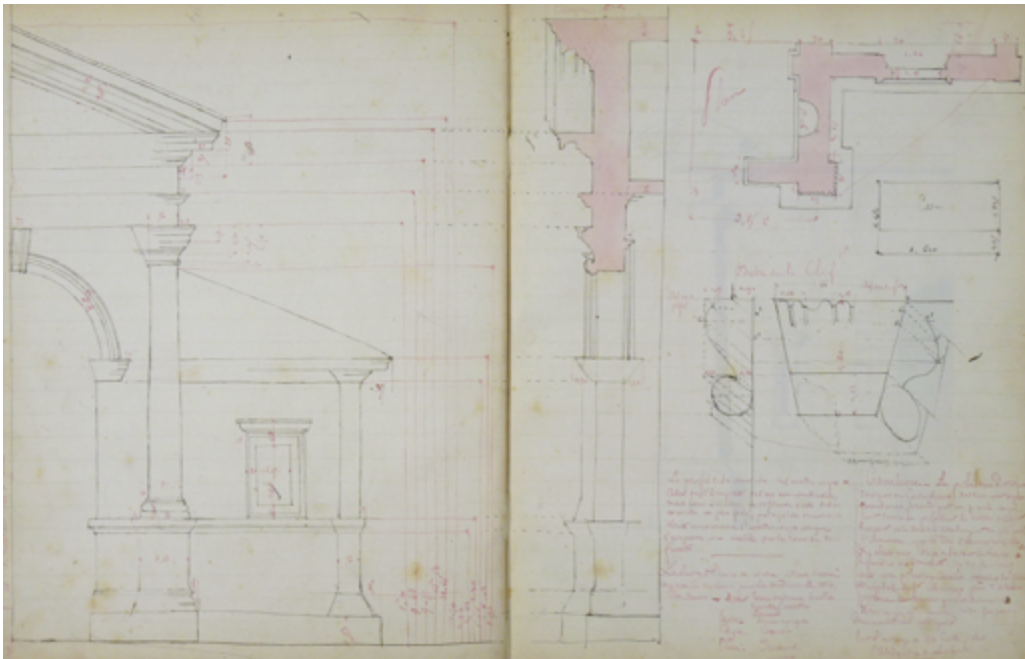


Figura 12. Notas tomadas por el alumno Armand Maire durante su primer año de estudios (1845-1846), en el curso de arquitectura del profesor Auguste Thumeloup. Notas manuscritas y dibujos en 58 folios sin numerar. Tinta y lápiz sobre papel. El formato y la apariencia del cuaderno eran impuestos por la École Centrale. Fuente: Bibliothèque de l'École Centrale, Châtenay-Malabry.

teressaba sin duda ampliamente a los asistentes entre los cuales se encontraban arquitectos, constructores, verificadores, e inspectores. Trélat se esforzaba por suministrar conocimientos históricos –entre 1862 y 1863, 8 sesiones estuvieron consagradas a las “viviendas antiguas”–, pero también por involucrar a los asistentes al curso en reflexiones contemporáneas en materia de vivienda económica. Los ejemplos expuestos por Trélat incluían las casas obreras de la Société Mulhousienne de Émile Müller; las *casas inglesas* que César Daly detalló en 1855 en la *Revue générale de l'architecture et des travaux publics*¹¹; los proyectos de Henry Roberts; y los proyectos de la Society for Improving the Condition of the Labouring Classes¹² (Fig. 10 y 11). Luego de que Émile Trélat fundara en 1865 en París la École Spéciale d'Architecture (ESA) y

abandonara en 1866 –no por convicción– la sección de composición del curso de “*Construction*” que dictaba en el CNAM, fueron introducidos progresivamente a este los conocimientos y avances en materia de salubridad. Así, 4 sesiones sobre calefacción figuran en el programa de 1869-1870, y más tarde en el programa de 1874 se mencionan 13 sesiones sobre el mismo tema. El confort y los cinco *principales factores de salubridad* –el aire, la luz, el calor, el agua y el sol– tomaban de esta forma cada vez mayor importancia, hasta que fue consagrado a tales temas un año entero de cursos. “Recuperar la salubridad en las instalaciones urbanas” se convirtió progresivamente para Trélat –quien era ingeniero-arquitecto, e hijo y hermano de médicos expertos en materia de higiene–, en la principal dificultad que el constructor debía

solventar (Trélat, 1895: 117). Trélat integró claramente su enseñanza de la arquitectura, en un discurso económico y político. Por otra parte, el curso de ensayos con materiales concedía un papel esencial a los materiales metálicos de uso reciente: principalmente el hierro y el hierro fundido, seguidos a partir de 1872 por el acero, el cobre, el zinc y el plomo¹³. Al igual que en la École Centrale, el profesor daba prioridad a explicar lo concerniente al conocimiento de los materiales y a la sucesión de procesos y operaciones de fabricación, siendo en cambio muy reducido el espacio concedido a la explicación de saberes físico-matemáticos. De hecho, la orientación físico-matemática que tomaron los cursos de construcción se presentó de manera tardía, tan solo después de los años 1870. A diferencia de los cursos de construc-

ción impartidos por Jean-Baptiste Rondelet y François Jay en la École des Beaux-Arts, Trélat –tal y como lo había hecho antes su profesor Mary– concedió un estrecho margen al estudio de la construcción en Italia antigua y moderna: Inglaterra y Holanda eran los países de los cuales provenían la mayor parte de modelos extranjeros analizados en sus cursos.

» Aplicaciones en la enseñanza práctica

Las descripciones anteriores muestran claramente la orientación poco científica de los cursos de “*Construction*” impartidos por Mary y Trélat en París durante el *Second Empire* [Segundo Imperio francés]: en ambos casos, no se abrazaron los saberes físico-matemáticos más recientes, optando en cambio por la descripción de edificios o de partes específicas de estos para

abordar cuestiones inherentes a la economía y a la rentabilidad de su construcción. A pesar de su enfoque bien definido, estos cursos no podían suministrar a los alumnos todos los saberes necesarios para ejercer los oficios de ingeniero, de arquitecto o de constructor. ¿Cómo enseñar entonces la práctica? Durante la primera mitad del siglo XIX, tanto en la École Centrale como en la École des Ponts et Chaussées, una serie de ejercicios destinados a entrar en contacto con el mundo laboral complementaban los cursos teóricos¹⁴ (Picon, 1992): se trataba en primer lugar de trabajos gráficos –croquis, dibujos, planos y proyectos–, acompañados de *experimentos* y *demonstraciones*, en los cuales los alumnos ocupaban algo más de la mitad del tiempo destinado al curso¹⁵.

En 1831, los alumnos de segundo año del curso de “*Construction*”, debían dibujar cuarenta croquis de estructuras, placas, bóvedas, y planos de edificios, lo cual daba continuidad a la enseñanza del dibujo que comenzaba en el primer año específicamente con dibujo de planos y de ornamentos. A partir de 1836 y por solicitud del matemático Théodore Olivier (1793-1853), quien se preocupó particularmente por la enseñanza del aspecto gráfico en estos programas, se implementó un curso de dibujo arquitectónico, dictado entre 1836 y 1854 por el arquitecto Auguste Thumeloup, un antiguo alumno de la École des Beaux-Arts. En este nuevo curso, se ejercitaba a los alumnos en las técnicas de representación a partir de las “formas arquitectónicas”, pero en 1841, el Consejo de estudios de la École Centrale estimó que el curso de Thumeloup, al abordar la arquitectura desde sus elementos –molduras, puertas y ventanas, arcos, órdenes–, asignaba “demasiado valor a la erudición arquitectónica”¹⁶:

El Sr. Thumeloup realiza un buen curso para los alumnos de la École des Beaux-Arts que estudian la arquitectura, pero este no conviene a aquellos de la École Centrale por cuanto estos últimos no pueden detenerse en todos los detalles en los cuales entra el Sr. Thumeloup, y no deben conceder ningún valor a la erudición arquitectónica que el profesor ostenta. El profesor no ha comprendido la visión del Consejo y por ello ofrece un curso elemental de arquitectura en lugar de limitarse a la sustitución de las formas arquitectónicas por los ornamentos, en los modelos que deben ser dados a los alumnos (Hamon, 1997: 44).

Como puede constatare en la versión litografiada de sus lecciones, Thumeloup privilegiaba las referencias a Quatremère de Quincy, a

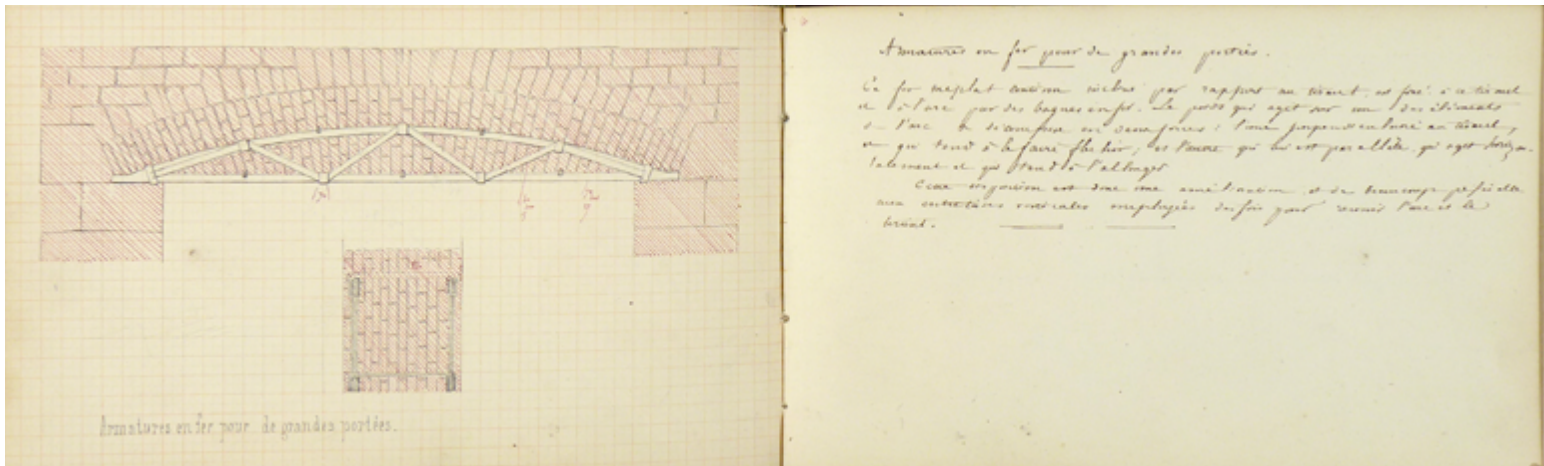


Figura 13: Cuaderno de trabajos a realizar durante el periodo de vacaciones, del alumno de Armand Maire (en su 2º año), 1845. "Estructuras en hierro para grandes luces". El dibujo acotado, realizado sobre papel cuadriculado, es acompañado con un texto descriptivo. Fuente: Bibliothèque de l'École Centrale, Châtenay-Malabry.

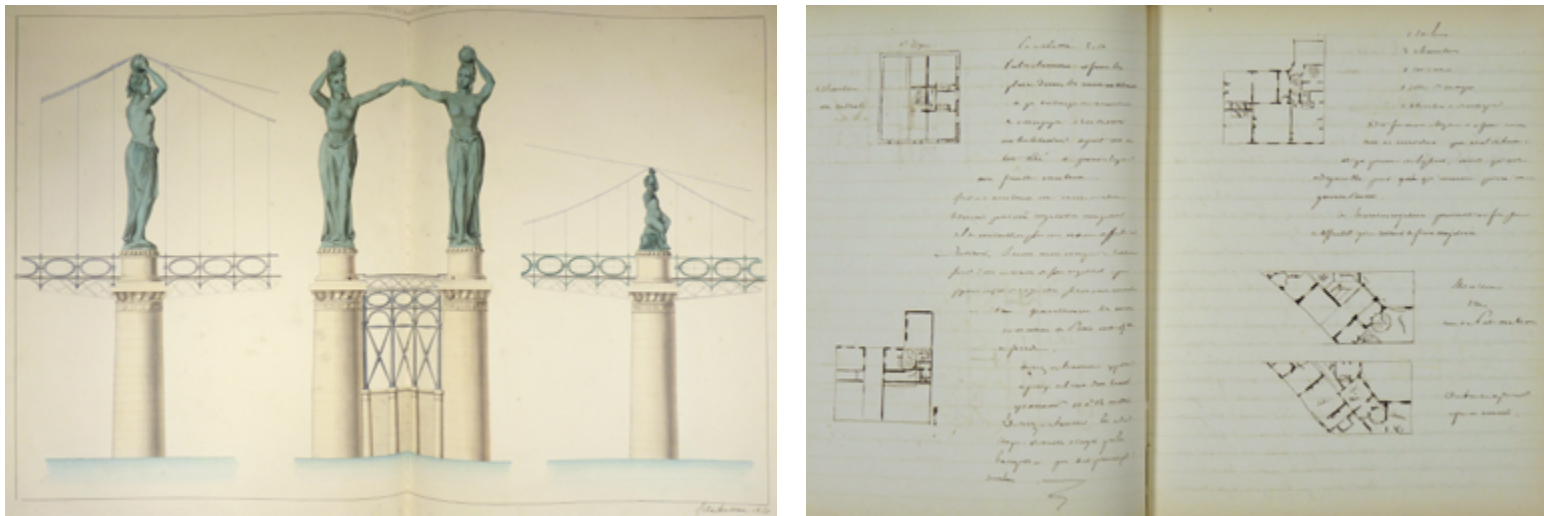


Figura 14. "Proyecto de puente suspendido" del alumno Félix Rousseau, para el concurso de especialidad de Constructores, 1840. Láminas en tinta, lápiz y acuarela sobre papel. En la memoria que acompaña el proyecto, Rousseau escribe: "Mis esfuerzos tuvieron por objetivo permanecer fiel al carácter de levedad que es propio de los puentes suspendidos, buscando alejarme lo menos posible de la solución económica [...] se abandonaron los pilares en piedra que por su masa formaban un contraste desagradable con el resto de la construcción". Fuente: Bibliothèque de l'École Centrale, Châtenay-Malabry. | Figura 15. Notas tomadas por el alumno Armand Maire durante su segundo año de estudios (1846-1847), en el curso de arquitectura del profesor Louis Charles Mary. Notas manuscritas y dibujos en 137 folios sin numerar. Las notas muestran que Mary seguía el curso litografiado. Fuente: Bibliothèque de l'École Centrale, Châtenay-Malabry.

Charles Percier, y a Pierre Fontaine; y presentaba tanto obras antiguas como recientes basadas en el empleo de los órdenes y de los arcos, combinando estrechamente la práctica del dibujo y la práctica del proyecto (Fig. 12). Como lo subrayaba Léon Guillet (1873-1946) en *Cent ans de la vie de l'École Centrale des Arts et Manufactures, 1829-1929*, el aprendizaje del dibujo se basó hasta finales del siglo XIX, en la copia:

los alumnos encontraban ante sí aquellos dibujos de arquitectura que debían reproducir a la escala indicada por el profesor, tanto en planta como en corte y en elevación, aplicando los tonos convencionales que ya habían utilizado previamente en una hoja, desde su entrada a la École (Guillet, 1929: 143).

Aquellas sesiones para copiar dibujos eran a menudo precedidas por sesiones de *demonstraciones* en las cuales el director de trabajos gráficos ejecutaba frente a los alumnos el dibujo que ellos debían reproducir más tarde como tarea: la importancia dada a las *demonstraciones* tanto en el trabajo de copia como en las asignaturas más teóricas –el caso de la geometría descriptiva– resultaba fundamental. Francis Pothier (1887: 54) por ejemplo, describía tempranamente en *Histoire de l'École Centrale des Arts et Manufactures*, la manera como Théodore Olivier:

cultivaba la memoria de los ojos [...] creaba los dibujos valiéndose de dos bastidores recubiertos de corcho y unidos por bisagras, marcando luego –con barras de madera equipadas con puntas– la posición de las líneas en el espacio.

A tales demostraciones se sumaban los *experimentos* –planos, reconocimientos de terreno, nivelaciones, estereotomía– ejecutados por los alumnos. En el *Prospectus* de 1829 se informaba que:

la École [Centrale] contará con ateliers de carpintería, de tornería, y un atelier de ensamblaje. Los obreros ejecutarán allí, a la vista de los alumnos, modelos de colecciones y piezas de máquinas. Los alumnos aprenderán en estos espacios algunas nociones sobre el manejo de las herramientas.

Como sucedió también desde 1840 en la École des Mines y en la École des Ponts et Chaussées, los alumnos de la École Centrale debían dibujar durante sus periodos de descanso para luego presentar algunos de los ejercicios realizados, en lo que se conoció como "trabajos de vacaciones"¹⁷ (Fig. 13). E igualmente, los alumnos se ejercitaban a través de la práctica para los "proyectos de concurso"¹⁸: dichos proyectos eran sistemáticamente acompañados de una *memoria* en la cual se plasmaban las razones que habían "incitado a adoptar las disposiciones generales y particulares"¹⁹. Estos proyectos podían ser tanto edificios –escuelas, ayuntamientos, palacios de justicia, fabricas–, como obras públicas –puentes, vías férreas, autopistas–²⁰ (Fig. 14). Las orientaciones prácticas que la École Centrale y el CNAM pretendieron dar a las formaciones ofrecidas, se plasmaban en ejercicios que conjugaban actividades manuales e intelectuales, y entre tales ejercicios sobresalieron por su importancia: el dibujo, las transformaciones y el análisis de ejemplos.

En 1836, ante la prohibición de usar el compás en los cursos de dibujo arquitectónico dictados en la École Centrale, los alumnos debían ejecutar a mano alzada "siete dibujos [...] a una escala más grande que aquella del modelo, de 1/10 al menos", y en los cuales el trazo debía ser "tan nítido como si el dibujo finalmente se presentara a lápiz", para luego ser pasado a tinta china con la ayuda de una pluma fina y, en algunos trazos, con una pluma gruesa (Guillet, 1929: 93). La habilidad manual era en sí misma un objetivo primordial: el tiempo necesario para representar

formas curvas perfectas a mano alzada permitía al alumno experimentar las dificultades de la ejecución real, así como también experimentar con la forma abstracta y la forma sensible²¹. Estos experimentos permitían reducir el intervalo que separaba los conocimientos abstractos de aquellos conocimientos del mundo físico, es decir, aquellos propios de la concepción y aquellos de la ejecución.

El análisis de ejemplos –edificios o partes de estos– practicado por el profesor en los cursos de teoría, y por los alumnos a través de la copia de proyectos, constituyó el otro procedimiento fundamental. Las colecciones de modelos seleccionados en la École Centrale des Arts et Manufactures y en el Conservatoire National des Arts et Métiers tenían en común su carácter tangible, correspondiendo a edificios existentes. De esta forma, el profesor se dedicaba inicialmente a descomponer el proyecto para identificar los elementos constitutivos, y así establecer luego las relaciones entre dichos elementos con los factores propios del uso y de la construcción. Las notas tomadas en el curso de Émile Trélat evidencian también la importancia acordada a la crítica: el futuro fundador de la École Spéciale d'Architecture no dudaba entonces en exponer juicios desfavorables sobre proyectos recientemente construidos, optando incluso por la práctica de redibujar las partes consideradas como defectuosas en los proyectos sometidos a análisis y crítica, enseñando así a los alumnos, tanto el análisis arquitectónico como también el ejercicio de juzgamiento. La copia o la reproducción de proyectos por parte de los alumnos, bien fuera en los cuadernos de notas del curso o en las sesiones de dibujo, era considerada como una tarea esencial. En la École Centrale, además de la obligatoriedad atribuida a los cuadernos de notas del curso –bajo un modelo único–, estos fueron catalogados por el Consejo de estudios como "una de las facetas más importantes de los estudios": los modelos exhibidos en el anfi-

teatro a los estudiantes, debían ser copiados a lápiz en el cuaderno de notas para luego ser completados y “pasados a tinta, a mano alzada, con sumo cuidado”²² (Fig. 15).

La copia permitía memorizar ejemplos para, así más tarde y por evocación, comparación o analogía, facilitar la elaboración de proyectos propios: esta dinámica nos recuerda la profunda alteridad que se da en la arquitectura, entre los libros y los cursos. Aunque los cursos impresos o litografiados facilitan la transmisión de conocimientos, estos no constituyeron un sucedáneo de la enseñanza directa: de allí la imperiosa necesidad de estudiar y comprender las prácticas: las formas de la oralidad, los gestos y las comunicaciones no verbales –láminas, maquetas, instrumentos–.

NOTAS

1 - Las primeras formaciones ofrecidas en el CNAM se basaban en un *hacer ver*: tres *presentadores* eran encargados de accionar ante el público las máquinas, los modelos y las herramientas.

2 - Los cursos de Geometría descriptiva del CNAM fueron dados inicialmente por Théodore Olivier (1839-1854), quien enseñaba también en la École Centrale, y posteriormente por Jules Maillard de la Gournerie. En 1855, de la Gournerie consagró un año a la representación –perspectiva y trazado de sombras–, un año a las nociones de geometría descriptiva necesarias para comprender el corte de piedras, y por último, un año al corte de madera. Ver: de la Gournerie (1874: 297).

3 - Sobre la enseñanza de la arquitectura en la École Centrale, ver Hamon (1997). Los profesores del curso de *constructions civiles* fueron: Charles Gourlier (1830-1), Antoine Raucourt de Charleville (1831-1833), Louis Charles Mary (1833-1864), Émile Müller (1864-1889), Jules Denfer (1889-1909). En 1872 fue creado paralelamente a dicho curso, otro titulado “Elementos de arquitectura” impartido sucesivamente por René Deminuid (1872-1881), Jules Denfer (1881-1889) y Fernand Delmas (1890-1910).

4 - Son conocidas cuatro impresiones del curso litografiado: 1834-35; 1840-41; 1844-45; 1852-53. Se-

gún Hamon (1997), Mary introdujo pocas modificaciones, y las escasas actualizaciones correspondían a materiales de construcción –aparte del capítulo sobre el hierro, que permaneció idéntico–. El Atlas, sin fecha y sin título, contiene 50 láminas (Bibliothèque de l’École Centrale, 3383 y 3388).

5 - El curso de “*Constructions civiles*” dictado en segundo año, era seguido en tercer año por el de “Rutas y puentes” [*Routes et Ponts*]. En la École Centrale, así como en la École des Ponts et Chaussées (desde 1832) el curso de Rutas y puentes era entonces distinto al de “*Constructions civiles*”.

6 - Louis Bruyère ocupó la plaza entre 1804 y 1811. Las láminas provenientes de sus Études son: *Nouvelle Halle du Mans* (lámina VII); *Marché Saint-Germain de Près* (lámina VIII); *Marché des Blancs Manteaux / Saint-Gervais* (lámina IX) ; *Halle au blé de Paris* (lámina X); *Entrepôt des vins de Paris* (lámina XIV); *Abattoirs de Ménilmontant* (lámina XVI); *Maison particulière* (lámina XXIV); *Distribution dans un terrain irrégulier* (lámina XXV); *Charpente du comble de la salle d’Armes de Moscou* (lámina XXXVII).

7 - Entre 1800 y 1820, Charles François Mandar fue el profesor titular del curso de Arquitectura en la École des Ponts et Chaussées. El proyecto para una casa particular es tomado de *Détail de construction d’une maison*, París, École des Ponts et Chaussées, 1818. De igual forma, Mary utiliza algunos edificios dibujados por los alumnos de la École des Ponts et Chaussées y reunidos por Barnabé Brisson en *Recueil de dessins ou feuilles de textes relatifs à l’art de l’ingénieur* (1827).

8 - La creación de la cátedra es evocada desde 1852. Hasta 1964, los profesores titulares fueron: Émile Trélat (1854-1893), Jules Pillet (1894-1912), Augustin Mesnager (1913-1933), Jacques Mesnager (1934-1964). Ver: Seitz (1994: 157-176).

9 - 17 lecciones sobre un total de 39 en 1857-58; 20 lecciones sobre un total de 30 en 1862-63. Ver: « Cours publics. Sommaires des leçons, 1862-1865 », Archives du Conservatoire National des Arts et Métiers, 1 CC/16.

10 - Se trata de los hospitales de Burdeos, Villeneuve-sur-Lot, Lariboisière en París, Vincennes, y Bruselas.

11 - Ver el artículo de Daly (1855) y láminas XIII a XVI, XXVII XXX a XXXII). A partir de dicho artículo, Émile Trélat construyó su novena lección de 1857-58 que trataba sobre la habitación.

12 - Fundada en 1844, ver especialmente: *Model Houses for 48 Families*, y también *The Lodginghouse for Unmarried Laboreurs*, publicados en 1850 en *The Dwellings of the Labouring Classes* de Henry Roberts; obra traducida aquel mismo año al francés bajo el título *Des habitations des classes ouvrières*.

13 - En 1863-64, 17 cursos sobre 40 fueron consagrados a los materiales metálicos, 7 a la piedra y 4 a la madera. En 1865-66, 13 cursos sobre 34 fueron consagrados a los materiales metálicos, 7 a la piedra y 5 a la madera. Ver: “Cours publics. Sommaires des leçons, 1862-1865”. Archives du Conservatoire National des Arts et Métiers, 1 CC/17. Estos registros contradicen lo que Frédéric Seitz escribió sobre este concurso, afirmando que en él se otorgaba muy poca importancia a los materiales metálicos.

14 - Especialmente sugerimos ver el capítulo: “La formation pratique des élèves de Perronet”.

15 - En 1830, en primer año: 18 horas de dibujo y 4 horas 30 de experimentos, por 16 horas de cursos teóricos; en segundo año: 14 horas de dibujo y 9 horas de experimentos, por 18 horas de cursos teóricos. Ver: Pothier (1887).

16 - El curso de Thumeloup constaba de lecciones teóricas y trabajos prácticos. El contenido de los cursos teóricos es conocido gracias a la versión litográfica de las lecciones: *Aperçu sur le dessin architectural* (1840-41).

17 - Según François Hamon, la École Centrale no conserva sino cinco de aquellos Álbumes de viaje [*Albums de voyages*] de los años 1845 y 1858. Se trata de pequeños álbumes de formato oblongo (aproximadamente 15 x 25 cm). A partir de 1853, la École Centrale elaboró un portafolio multigrafiado con los trabajos de verano de los alumnos (1853-1914).

18 - Se decidió el 8 de septiembre por el Consejo de estudios: “Se dará a los alumnos de cada especialidad, un proyecto cuyos elementos, y cuyas bases deberán ser establecidos por ellos en un lapso de ocho horas. Este

trabajo será sellado y entregado a la administración. Cada alumno tomará una reproducción y una copia de su trabajo, y tendrá así hasta un mes para estudiar su proyecto, ponerlo en limpio y redactar una memoria. Luego de esto, en los primeros días de noviembre, sustentarán sus proyectos en presencia de sus camaradas y profesores. Durante esta presentación –de entre hora y media y dos horas–, los profesores podrán formular preguntas al alumno” (Pothier, 1887: 97).

19 - Ver el documento: “1833-1834. Projets de constructions publiques donnés par MM. Mary et Perdonnet”, Bibliothèque de l’École Centrale des Arts et Manufactures, documento no acotado.

20 - Ver el informe de Françoise Hamon sobre el análisis de estos temas de concurso. Hasta 1855, los dos cursos “Rutas y puentes” y “Constructions civiles” tenían un concurso común, y los temas eran consagrados con frecuencia a las obras públicas. Después de 1855, se comenzó a adjudicar un tema de concurso para cada una de las secciones.

21 - Según Joël Sakarovitch (2000: 19-22), la geometría descriptiva “rige de una manera completamente original, y extremadamente firme, las relaciones abstracto/concreto o teoría/practica, generando así una alianza íntima entre geometría especulativa y actividad manual”.

22 - Ver “Instruction sur la tenue des cahiers de notes”, s.l.n.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

· Bruyère, Louis. 1823-1828. *Études relatives à l’art des constructions* (París: Bance Aîné Éditeur) https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k107851p (Consulta: 19 de diciembre 2018).

· Daly, César. 1855. “Maison d’habitation de Londres”, *Revue générale de l’architecture et des travaux publics*, t. XIII.

· De la Gournerie, Jules Maillard. 1874. “Mémoire sur l’enseignement des arts graphiques”, *Annales du Conservatoire des arts et métiers*, 2e série, t. X.

· De Quincy, Quatremère. 1788. *Encyclopédie Méthodique. Architecture* (París: Panckoucke).

· École Royale des Ponts et Chaussées, “Recueil de 239 dessins ou feuilles de textes relatifs à l’art de l’ingénieur, extraits de la seconde collection terminée en 1825 et lithographiés à l’Ecole royale des Ponts et Chaussées en 1827”, Bibliothèque numérique patrimoniale des ponts et chaussées, https://patrimoine.enpc.fr/document/ENPC02_COU_Fol_1920_1827 (Consulta: 19 de diciembre 2018).

· Guillet, Léon. 1929. *Cent ans de la vie de l’École Centrale des Arts et Manufactures, 1829-1929* (París: Brunoff).

· Hamon, Francoise. 1997. *Construire pour l’industrie. L’enseignement de l’architecture industrielle à l’École centrale des arts et manufactures 1832-1914*, 3 volúmenes (París: Université Paris IV Sorbonne).

· Mandar, Charles-François. 1818. “Détails de construction d’une maison donnés pour l’instruction des élèves de l’Ecole Royale des Ponts et Chaussées”, Bibliothèque de l’École Centrale des Arts et Manufactures, París. https://patrimoine.enpc.fr/document/ENPC02_COU_Fol_6986 (Consulta: 19 de diciembre 2018).

· Mary, Louis Charles. 1840-41. *Cours d’architecture*, École Centrale des Arts et Manufactures, 3383, Bibliothèque de l’École Centrale des Arts et Manufactures, París, 3383]

· Picon, Antoine. 1992. *L’Invention de l’ingénieur moderne. L’École des Ponts et Chaussées, 1747-1851* (París: Presses de l’ENPC).

· Pothier, Francis. 1887. *Histoire de l’École Centrale des Arts et Manufactures* (París: Delamotte fils et Cie).

· Roberts, Henry. 1850. *The Dwellings of the Labouring Classes, Their Arrangement and Construction*, Londres, Savill and Edwards. https://archive.org/details/dwellingsoflabou00robe. Traducción francesa: *Des habitations des classes ouvrières* (París: Gide et Baudry, 1850)

· Sakarovitch, Joël. 2000. “De la modernité de la géométrie descriptive”, *In Extenso*, 18, 19-22.

· Seitz, Frédéric. 1994. “L’Enseignement de la construction, de l’architecture et du dessin à la fin du XIXe siècle et au début du XXe siècle. L’Apport d’Émile Trélat et de Jules Pillet”, *Cahiers d’histoire du CNAM*, 2/3, 157-176.

· Thumeloup, Auguste. 1840-41. *Aperçu sur le dessin architectural*, 3321, École Centrale des Arts et Manufactures, Bibliothèque de l’École Centrale.

· Trélat, Émile. 1895. “L’Enseignement des constructions civiles au Conservatoire des arts et métiers. Leçon d’adieux, du lundi 5 novembre 1894”, *Annales du Conservatoire des Arts et Métiers*, 2e série, t. 7, 107-124.

· Trélat, Émile. “Cours publics. Sommaires des leçons, 1862-1865”, 1CC/16, Archives du Conservatoire National des Arts et Métiers.

· Trélat, Émile. “Cours publics. Sommaires des leçons, 1865-1870”, 1CC/17, Archives du Conservatoire National des Arts et Métiers.

· Trélat, Émile. “8° leçon. Habitation, 1857-58”, 1 BB/1, Archives du Conservatoire National des Arts et Métiers.

· Trélat, Émile. “Conservatoire des arts et métiers, Cours de construction civile. Monsieur Émile Trélat professeur. Programme lu le 28 novembre 1854 au Conseil de perfectionnement”, 1 BB6, Archives du Conservatoire National des Arts et Métiers.

“1833-34. Projets de constructions publiques donnés par MM. Mary et Perdonnet”, Bibliothèque de l’École Centrale des Arts et Manufactures, document non coté.

Traducción al castellano: Andrés Ávila-Gómez (Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne) y Diana Carolina Ruiz (Université Paris IV Paris-Sorbonne).

