

LA ESCUELA INDUSTRIAL DE VALENCIA (1852-1865)

JOSE M. CANO PAVON
Universidad de Málaga

RESUMEN

La Escuela Industrial de Valencia comenzó a funcionar como centro de nivel elemental en 1852, sustituyendo al Conservatorio de Artes, que había desarrollado su actividad en la ciudad durante varios años como lugar de formación de artesanos. El profesorado y el material del Conservatorio pasaron a la nueva Escuela, por lo que no tuvo problemas en sus momentos iniciales.

La Escuela Industrial se transformó en un centro de nivel medio (profesional) en 1855. Impartía la enseñanza industrial y la de comercio, con un número de alumnos próximo al medio centenar. A partir de 1858 el Gobierno forzó su transformación en Escuela Superior de Ingenieros (al igual que ocurrió con otras escuelas similares, como las de Barcelona y Sevilla), en contra de la opinión de los organismos locales y provinciales, que preferían un centro de nivel medio o elemental para la formación profesional de obreros y artesanos.

ABSTRACT

The Industrial School of Valencia was started as an elementary training centre in 1852. It replaced the Conservatory of Arts, the place where crafts had formerly been taught for several years. The teaching staff and materials of the Conservatory were transferred to the new School, which therefore initially encountered no problems in this respect.

The Industrial School was turned into a secondary (professional) training centre in 1855. At the time, it taught industrial and trade subjects, and had nearly one hundred students. After 1858, the Spanish government ruled that it be converted into an Engineering Higher School, similarly to other schools such as those of Barcelona and Seville, and against the opinion of local and provincial bodies, which would rather have had an elementary or secondary centre for vocational training of workers and craftsmen.

En sus últimos años la Escuela valenciana tuvo un número muy escaso de alumnos (menos de veinte), con lo que su elevado coste no estaba justificado. Aunque trató de diversificar sus actividades, terminó siendo suprimida en 1865, en medio de la indiferencia general.

En el presente artículo se describen, a partir de datos de archivo, los aspectos concretos de la evolución de la Escuela valenciana a lo largo de los trece años de funcionamiento, exponiendo las características de este centro y el nivel docente y material alcanzado.

In its late years, the School of Valencia had very few students (less than twenty), so maintaining its high operating costs was unwarranted. Although it attempted to cater for a wider spectrum of activities, it was eventually closed in 1865, in the midst of general indifference.

Based on archived records, this paper discusses specific aspects of changes in the activities of the Industrial School of Valencia during the 13 years it was open. It analyses some features of the centre and the teaching and material levels it reached.

Palabras clave: Ingeniería Industrial, Instituciones, Valencia, España, Siglo XIX, Escuela Industrial de Valencia, Escuelas Industriales, Conservatorio de Artes de Valencia.

1. Introducción

En un trabajo anterior¹ se expusieron los aspectos generales de la evolución de la enseñanza industrial en España entre 1850 y 1868, y se realizó un estudio detallado sobre la Escuela Industrial de Sevilla (1850-1866), centro que llegó a alcanzar un buen nivel docente al contar con un aceptable número de profesores y medios materiales, y cuyo cierre supuso la desaparición, durante muchos años, de los estudios de ingeniería industrial en Andalucía. Este trabajo fue ampliado posteriormente en un libro en el que se exponía la evolución histórica de dicho centro y su influencia en la sociedad andaluza de su época².

En el presente trabajo se hace un estudio similar de la Escuela Industrial de Valencia (1852-1865), que aunque comenzó como centro de enseñanza elemental, tuvo una evolución parecida a la del centro sevillano, formando parte de la misma inestable estructura educativa y sujeto a las mismas limitaciones y condicionantes. El objetivo de este estudio de archivo es incrementar los datos disponibles sobre la enseñanza industrial en España en este periodo y su incidencia social.

La existencia de la Escuela Industrial de Valencia, al igual que las otras de similares características, estuvo marcada por las disposiciones ministeriales. Esquemáticamente, las etapas legislativas principales en este campo fueron: 1) decreto de Seijas de 1850, que inició los estudios industriales en tres niveles: elemental (a impartir en determinados institutos de segunda enseñanza), medio (inicialmente en las escuelas industriales de Barcelona, Sevilla y Vergara), y superior (en el Real Instituto Industrial de Madrid, donde también se impartían los otros niveles); 2) decreto de Luxán de 1855, que trató de mejorar y simplificar la estructura de los centros y estableció la enseñanza de ampliación o profesional en la de Valencia; 3) ley Moyano (1857), que remodeló toda la enseñanza industrial, transformando en escuelas superiores las de Barcelona, Sevilla, Vergara, Valencia y Gijón; esta reforma fue completada con otras disposiciones en 1858. Se estableció que la financiación de las escuelas superiores se haría a partes iguales entre el Estado, la Diputación provincial y el Ayuntamiento correspondiente (tal como se había hecho en la de Valencia en la época en que ésta era exclusivamente elemental), introduciéndose con ello un elemento de inestabilidad.

La transformación en superiores tendría consecuencias negativas para el conjunto de la enseñanza industrial, al disminuir apreciablemente el alumnado y alejarse de la enseñanza de obreros y artesanos por quedar la docencia elemental en manos de los institutos. La existencia de las escuelas industriales fue cuestionada y su coste considerado excesivo. Esto condujo a su desaparición. En 1860 cerraron las de Gijón y Vergara y más tarde, tras unos años de incertidumbre, se produjo la desaparición de las restantes: Valencia en 1865, Sevilla en 1866 y el Real Instituto Industrial de Madrid en 1867. Sólo permaneció la Escuela de Barcelona como único centro de ingeniería industrial en España, hasta la creación en 1899 de la Escuela de Bilbao³.

2. Antecedentes: el Conservatorio de Artes de Valencia

El precedente inmediato de la enseñanza industrial en Valencia es el Conservatorio de Artes. Fue erigido en 1832-34, cuando vieron la luz otros centros parecidos, dependiendo todos ellos del Conservatorio de Madrid. El de Valencia quedó bajo el control de la Sociedad Económica de Amigos del País. De hecho todos estos centros, excepto el de Málaga que quedó bajo el control de la Junta de Comercio, dependieron de las sociedades económicas⁴. En 1846 pasó el centro valenciano a depender de la Universidad. Contaba con tres cátedras: 1) de aritmética, geometría y mecánica industrial, 2) de delineación, 3) de química aplicada a las artes. Por lo general los alumnos que acudían a sus aulas eran en gran medida obreros (principalmente albañiles y carpinteros) que querían mejorar sus conocimientos. En el curso 1851-52 estaban matriculados 66 alumnos a la cátedra de mecánica, 106 a la de delineación y 40

a la de química⁵. El centro se hallaba instalado en el antiguo Colegio Reunido, en la plaza de la Aduana⁶.

El Conservatorio de Artes valenciano funcionó regularmente hasta 1852, año en que se crea la Escuela Industrial, que se instaló en el local del Conservatorio y se hizo cargo de todos sus efectos. En ese momento se elaboró un detallado inventario del centro⁷, que permite hacerse una idea de cómo era dicho Conservatorio en el momento de su reconversión en Escuela Industrial.

El Conservatorio tenía tres aulas o salas para la docencia. En primer lugar disponía de una clase de delineación con 23 mesas de trabajo para los alumnos y varias colecciones de dibujo lineal, artístico e industrial (de estas últimas destacaban las colecciones de dibujos de máquinas de Leblanc, Armengaud y Robinet), que los alumnos copiaban como base para sus trabajos. También disponía de colecciones de sólidos y de material para la estereotomía. Por su parte, la clase de aritmética y geometría contaba con 20 bancos corridos y podía acoger a 180 alumnos holgadamente. Existía una tercera clase común para las asignaturas de mecánica y de química; era de forma de anfiteatro, con piso de madera, y contenía 26 bancos forrados, dos pizarras y un mostrador para realizar experiencias, provisto de agua y gas.

Además, el Conservatorio valenciano contaba con una sala común donde se ubicaban los gabinetes de mecánica y de química, aceptablemente dotados para la época. El gabinete de mecánica, dividido en secciones, tenía bastantes instrumentos. En mecánica propiamente dicha contaba con aparatos para estudiar el choque de los cuerpos y para probar la fuerza centrífuga, plano inclinado, palanca, balanza, modelos de cabria, cabrestante y grua; en hidrostática e hidrodinámica disponía de aparatos para demostrar las presiones, balanza de Nicolsson, modelo de bomba de incendio, modelo de molino y de rueda hidráulica y tornillo de Arquímedes; en neumática tenía unos hemisferios de Magdeburgo, compresores, manómetros, barómetros, máquinas neumáticas, martillos de agua, balones y tubos para estudiar la caída de los cuerpos en el vacío; en termología disponía de sopletes, lámparas, pirómetros, termómetros diversos y modelos de máquinas de vapor; en electricidad y magnetismo contaba con imanes, barras imantadas, brújulas, botellas de Leyden, diversos electrómetros, aparatos de Volta, pila de Wollaston y lámpara y eudiómetro de Gay-Lussac. Tenía también una buena colección de areómetros para distintos líquidos, así como varios alcohómetros.

Por lo que se refiere al gabinete de química, el Conservatorio contaba con diversos instrumentos: cubas hidroneumáticas, lámparas de alcohol, campanas de gases diversas (algunas graduadas), vejigas, alcalímetros, clorímetro, alambiques, sopletes, dos balanzas, aparato de Marsh (para la detección de

arsénico), equipo de lixiviación (disolución de sólidos), morteros y un crisol de platino. Disponía de diverso material de vidrio y porcelana (probetas, embudos, retortas, varios centenares de frascos de boca ancha o estrecha, matraces, copas, evaporadores, cristalizadores, pipetas, tubos, varillas y espátulas); también contaba con numerosos crisoles, retortas, muflas y copelas de cerámica, así como con algún material de hierro o cobre (calderas, espátulas, tubos, sartenes, etc), y con algunas herramientas. La colección de productos químicos era extensa, predominando las sustancias inorgánicas puras; los compuestos orgánicos eran en gran medida productos naturales (esencias diversas, ceras, colofonia, gomas, bálsamos, colas, etc). Además de todo esto, el Conservatorio contaba con una colección de unas doscientas muestras de minerales y rocas, así como con un muestrario de primeras materias y productos industriales (ladrillos, porcelanas, vidrios, hierros, aceros, jabones, velas, barnices, telas impermeables, hules, asfalto, tejidos, pieles y papeles diversos).

En resumen, el Conservatorio de Artes tenía un material aceptable que hizo posible que la Escuela Industrial no tuviera muchas dificultades en su arranque, al contrario de lo que ocurrió con la de Sevilla. Su principal limitación fue posiblemente la escasez de profesores; en 1852 sólo contaba con dos: Juan Mercader, que impartía aritmética, delineación y mecánica, y José Monserrat, que explicaba química. De todas formas, dado que el Conservatorio era en realidad un centro de formación profesional, su dotación material, para los parámetros de la época, era aceptable, teniendo en cuenta que los alumnos no eran excesivamente numerosos, aunque se acumulaban en las horas vespertinas.

La necesidad de establecer otras enseñanzas prácticas, además de las impartidas en el Conservatorio, movió a plantear solicitudes en este sentido a la superioridad. Así, en 1849, la Junta de Comercio de Valencia se dirigió al Ministerio de Fomento solicitando la creación de una escuela de comercio y náutica en la ciudad, para lo cual presentaron un presupuesto anual de 18.400 reales (13.500 para náutica y 4.900 para comercio)⁸. Por lo que respecta a las enseñanzas de comercio, desde unos diez años antes se impartía, según Madoz⁹, esta enseñanza de forma particular, estudiándose lengua francesa, aritmética, gramática, geografía, economía política y teneduría de libros (contabilidad).

3. Evolución de la Escuela Industrial de Valencia

La Escuela Industrial valenciana fue instituida en marzo de 1851¹⁰ como centro elemental, pero pasaría año y medio hasta que la creación fuera efectiva. Transcurrieron los meses sin que se dieran nuevas órdenes y sin que se

consignaran partidas presupuestarias para ella. En septiembre de 1851 el gobernador civil pidió al Ministerio de Fomento que se retrasara la apertura de la Escuela por dificultades económicas en la ciudad, afirmando que *los jóvenes que quisieran estudiar estas enseñanzas en Valencia tenían profesores y medios para hacerlo*¹¹. El Ministerio contestó al gobernador que para el establecimiento de la Escuela era necesario que la Diputación y el Ayuntamiento de Valencia contribuyeran con 20.000 reales anuales a los gastos de mantenimiento del centro¹². Como estos organismos no se mostraron favorables a ello, la creación efectiva de la Escuela se retrasó. Ante el nuevo escrito del gobernador civil, a comienzos de 1852, en el que mostraba su preocupación sobre la ausencia de partidas presupuestarias¹³ para el centro, el Ministerio se mantuvo firme en su postura, condicionando el establecimiento de la enseñanza industrial a la aportación económica de los organismos valencianos¹⁴. Dos meses más tarde el gobernador comunicaba al Ministerio que en los presupuestos provincial y municipal se habían incluido ya las cantidades (15.000 reales la Diputación y 5.000 el Ayuntamiento) para el establecimiento de la Escuela¹⁵. Poco después se remitía al Ministerio el cuadro de profesores propuesto, que tomaba como base a los que existían en el Conservatorio de Artes y algunos del Instituto de segunda enseñanza¹⁶.

Un mes más tarde, el Ministerio dictaba las normas para el funcionamiento del centro¹⁷. Este se abriría el 1 de octubre, y se admitirían alumnos internos (así se denominaban a los que se matriculaban de cursos completos); las clases que se iniciaban eran las correspondientes a la enseñanza elemental completa, así como las de comercio. Los profesores designados eran Antonio Suárez y Joaquín Agustí, ambos del instituto de segunda enseñanza, que tendrían a su cargo las asignaturas matemáticas y las de comercio, y a los que se le pagaría un complemento de 5.000 reales anuales; Juan Mercader, precedente del Conservatorio de Artes, tendría a su cargo las clases de mecánica, física y física industrial, con 10.000 reales de sueldo. José Monserrat, profesor de la Universidad y del Conservatorio, se haría cargo de las materias químicas, cobrando 6.000 reales de complemento. Como ayudante se nombraba a José Camaña, que desempeñaría además el cargo de secretario, con un sueldo de 6.000 reales.

Cuatro días después se expedía la orden de creación definitiva de la Escuela¹⁸, de la que se había nombrado director a Juan Mercader, y se ordenaba la transferencia del material del Conservatorio al nuevo centro. La transferencia era puramente nominal, porque la Escuela valenciana, en su primera época, funcionaría también en el mismo edificio del antiguo Colegio Reunido. En aquel momento (curso 1851-52) la actividad del Conservatorio valenciano era, a tenor de los datos disponibles, bastante importante, con mas de doscientos

alumnos matriculados¹⁹. La nueva Escuela se constituyó oficialmente el día 1 de octubre de 1852²⁰.

La Escuela valenciana se ajustó inicialmente en su funcionamiento al reglamento de Instrucción Pública de 1851²¹, pero ya en agosto de 1852 remitió²² Mercader al Ministerio de Fomento un proyecto de reglamento específico para el nuevo centro, más breve y adaptado a las necesidades del mismo. Este reglamento constaba de 7 capítulos y 41 artículos²³. En el se diseñaba el conjunto de las enseñanzas que iba a impartir la Escuela, las cuales correspondían a los tres cursos del nivel elemental (con los que se obtenía el certificado de aptitud para las profesiones industriales) y el cuarto año adicional (tras el cual recibían el título de maestro en artes y oficios). En el primer año estudiaban: complementos de aritmética (40 lecciones), álgebra hasta las ecuaciones de segundo grado inclusive (60), progresiones, logaritmos y sus aplicaciones (20), y dibujo lineal (120); en segundo año: geometría plana (30), geometría del espacio (40), nociones de geometría descriptiva (15), trigonometría recta y secciones cónicas (25), aplicaciones de la geometría y trigonometría a las artes (10), dibujo lineal (120) y modelado (60); tercer año: principios de mecánica (40), física (20), química (60), dibujo (90) y modelado (90); por último, en cuarto año: mecánica industrial (40), tecnología industrial (20), química inorgánica (30), química orgánica (30), proyectos (60) y modelado (120). En la enseñanza de comercio se empleaban dos años; el primero era común a los alumnos industriales a excepción del dibujo, mientras que en el segundo año se cursaban varias materias: intereses, cambios y arbitrajes (30 lecciones), teneduría de libros (90) y lenguas francesa (en el Instituto) e inglesa (privadamente, por falta de profesor en aquel momento). Como es sabido, los alumnos se dividían en internos (matriculados de cursos completos) y externos (de asignaturas sueltas).

En el reglamento, que se siguió durante algún tiempo (hasta la promulgación de un reglamento general en 1855) se recogía también la realización de exámenes de medio curso en febrero, los tipos de calificaciones, los premios y castigos y las funciones de profesores y ayudantes, de acuerdo todo esto con el decreto de Seijas de 1850.

La Escuela valenciana inició su andadura contando con unos medios aceptables procedentes del Conservatorio de Artes. Sin embargo, su alumnado no fue muy numeroso. En 1852 se presentaron 79 alumnos a examen de ingreso para la enseñanza industrial y 40 para la de comercio, y en 1853 fueron 44 y 13, respectivamente²⁴, aunque el profesorado fue creciendo poco a poco. En octubre de 1853 se nombró catedrático de francés a Epifanio Lozano²⁵; en diciembre del mismo año Manuel Telesforo Monge fue nombrado para la enseñanza de química²⁶, y en febrero del año siguiente

Francisco Cazcana se ocupó de las enseñanzas de teneduría de libros²⁷. A fines de 1854 se nombró a un nuevo catedrático de química en sustitución del anterior, Luis Justo Villanueva, y otro de inglés, Mariano Carreras González²⁸.

Los medios, sin embargo, no aumentaron apreciablemente. A comienzos de 1855 la junta de la Escuela acordó que los profesores aportaran sus propios libros para constituir una biblioteca provisional en el centro²⁹. En el mes de agosto de ese año tomó posesión Antonio Corzanego como nuevo titular de inglés³⁰.

En mayo de 1855 la situación de la Escuela de Valencia se modificó al adquirir la categoría de ampliación (ahora llamada profesional), en virtud de lo establecido en el artículo 14 del real decreto de Luxán³¹. Ello significó ampliar las enseñanzas, para lo cual era necesario a su vez incrementar los medios materiales y el profesorado. Esto último fue llevado pronto a la práctica, nombrándose a Pascual Gisbert catedrático de geometría descriptiva³², a Casimiro Nieto Serrano de complementos de matemáticas y Mariano Borrell Folch de dibujo³³, y poco después a Francisco de Paula Rojas de física general³⁴, Julián López Chavarri de química general y aplicada³⁵ y Eduardo Coll Masadas de economía política³⁶.

En la primavera de 1856, durante el llamado bienio progresista, un incidente afectó gravemente a la actividad de la Escuela. A causa de una revuelta de carácter social que se produjo en la ciudad, tuvo lugar una intervención del ejército, cuya actuación sería posteriormente muy criticada³⁷. Con objeto de alojar a un batallón traído de fuera, el capitán general ordenó la incautación de la Escuela. Esta tuvo que suspender la enseñanza de nivel elemental e impartir sólo las de nivel profesional y la mercantil en la casa de uno de los profesores del centro, Francisco Cazcana³⁸. Esta situación se prolongó durante un mes.

En octubre de 1856 la Escuela se trasladó a un nuevo local, en concreto a la planta baja de la llamada Casa de Enseñanza. En febrero de 1857 tuvo lugar la visita de inspección de Manuel María de Azofra, director del Real Instituto Industrial, que pocos días antes había realizado una visita similar a la Escuela Industrial de Sevilla³⁹. En la reunión que Azofra mantuvo con los profesores de la Escuela se le expusieron los principales problemas del centro, que eran: sólo había tres ayudantes para desempeñar las clases prácticas y las guardias, los alumnos de enseñanza profesional carecían de suficientes conocimientos de francés (que ya no se impartía en la enseñanza elemental), etc. Los profesores creían que debían establecerse las enseñanzas de náutica y agricultura, por la demanda que existía de las mismas y sus amplias utilidades⁴⁰.

En estos años, la situación material de la Escuela había mejorado. Entre 1856 y 1859 se libraron 44.000 reales en distintas partidas para adquisición de material para los laboratorios de física y de química y para libros⁴¹, que supusieron un incremento apreciable de los medios materiales del centro.

La ley Moyano de 1857 alteró la estructura hasta entonces vigente de la enseñanza industrial; la enseñanza elemental quedó relegada a los institutos, y la profesional (o de ampliación) y la superior se refundieron, constituyendo los estudios superiores de ingeniería que se podían estudiar en el Real Instituto Industrial de Madrid y en las escuelas -ahora convertidas en superiores- de Barcelona, Sevilla, Vergara y Gijón (de nueva creación)⁴². Esta transformación se intentó reglamentar en el decreto y en la orden de septiembre de 1858⁴³, que daba a los alumnos gran libertad para elegir el orden en que debían cursar las distintas asignaturas. Sin embargo, ante la complejidad y confusión que se había producido en el alumnado, se hizo necesario reconducir y ordenar los estudios, lo que se llevó a cabo con la orden de septiembre de 1860⁴⁴.

La Escuela valenciana fue adaptándose paulatinamente a la nueva situación. A mediados de 1858 pasaron a depender del Instituto⁴⁵ los estudios elementales y los de comercio (que en conjunto fueron denominados de aplicación), quedando en la Escuela para el curso 1858-59 sólo con las enseñanzas industriales, para cuyos estudios se siguió la citada orden de septiembre de 1858. El Ministerio exigió al año siguiente el cumplimiento de las obligaciones económicas por parte de la Diputación y el Ayuntamiento; tras las gestiones correspondientes, ambos organismos se avinieron a regañadientes a incluir en los presupuestos las partidas correspondientes⁴⁶. En el curso 1861-62 ya había alumnos matriculados en 5º curso del plan de estudios regulado por la orden citada de septiembre de 1860⁴⁷. A mediados de 1863 comenzaron a celebrarse los exámenes para la obtención del título de ingeniero superior.

Sin embargo, la escasez de alumnos dio argumentos en contra del mantenimiento de la Escuela. En el verano de 1862 el Ayuntamiento de la ciudad dirigió un largo escrito al Ministerio de Fomento, exponiéndole su intención de renunciar a la continuación de la Escuela como centro superior, considerando que era más útil para la ciudad una escuela para la formación profesional de obreros, así como la creación de sendas escuelas de náutica y agricultura⁴⁸. En diciembre de ese mismo año el Ministerio decidió cerrar la Escuela el 30 de septiembre del año siguiente⁴⁹.

Ante esta situación, la Diputación y el Ayuntamiento se dirigieron al Ministerio para plantear la continuación de la Escuela, pero exigiendo que ésta dejara la enseñanza superior. La Diputación pedía que la Escuela se encargara

exclusivamente de la enseñanza elemental, dirigida específicamente a obreros y artesanos⁵⁰, mientras que el Ayuntamiento solicitaba que la enseñanza fuera menos general y mas especializada⁵¹. El Ministerio aceptó la continuación de la Escuela en septiembre de ese año, mientras se reformaba, pero garantizando a los profesores de momento sólo un tercio de su sueldo ante la inseguridad de no poder contar con los otros dos tercios aportados por los organismos provinciales y locales, aunque también les ofreció a los profesores la posibilidad de pasar a otras escuelas industriales⁵². Así, Mercader envió un memorial a la superioridad exponiendo las razones para esta enseñanza, que era a su juicio necesaria por el desarrollo que había experimentado la industria metalúrgica en Valencia, y al importante número de alumnos que hasta su desaparición asistían a la enseñanza elemental de la Escuela⁵³; en su escrito propone una enseñanza obrera especializada, en función del oficio que cada uno tuviera. Los profesores aceptaron continuar e hicieron gestiones para el establecimiento de la enseñanza vespertina de artesanos, enseñanza que fue autorizada por real orden en octubre de 1863⁵⁴. El ejemplo de Valencia fue imitado por la Escuela Industrial de Sevilla en diciembre de ese mismo año⁵⁵.

La situación se normalizó durante algún tiempo. Incluso en 1864 se libró una suma extraordinaria de 10.000 reales para adquirir en París un modelo de locomotora a escala para la práctica de los alumnos de la Escuela⁵⁶. Pero era una situación engañosa; aunque se amplió la enseñanza de artesanos⁵⁷, el cierre de la Escuela estaba en el ánimo de todos. A mediados de 1865 la Diputación provincial decidió no pagar la parte que le correspondía para el mantenimiento del centro⁵⁸. Y en septiembre el Ministerio decidió la clausura definitiva del centro⁵⁹, cuyo coste anual era de 281.000 reales -muy parecido al de la Escuela de Sevilla-, excesivo para el escasísimo número de alumnos (14 en el curso 1864-65), lo que -sin tener en cuenta la enseñanza de los obreros- suponía un coste de unos 20.000 reales por alumno, cuando en aquella época el coste de un alumno de facultades era inferior a 1.000 reales/año, y el de la Escuela de ingenieros de caminos de Madrid oscilaba entre 1.500 y 1.800 reales⁶⁰.

A comienzos de octubre se disolvió la Escuela definitivamente, al recibir los profesores las órdenes de cesantía, excedencia y traslado, y elaborarse el inventario de los bienes del centro⁶¹. El material se repartió entre la Universidad y el Instituto. Varios profesores se trasladaron a la Escuela de Sevilla: Federico Pérez de Nueros, Julián López-Chávarri y Francisco de Paula Rojas; Joaquín Riquelme fue destinado a Barcelona. Sin embargo, Rojas y Riquelme terminarían permutando sus plazas⁶². Otros, como Juan Mercader, permanecieron en Valencia; Mercader intervendría de forma importante, pocos años después, en la erección de una nueva Escuela Industrial dirigida a los artesanos.

Esta nueva Escuela, de muy distinta estructura, hija del entusiasmo revolucionario, fue instituída pocos días después de la revolución de 1868 por la Junta Superior Revolucionaria de Valencia⁶³, presidida por Peris Valero. Las clases se impartían en el mismo edificio (la Casa de Enseñanza) en que estuvo la Escuela Industrial hasta su supresión; eran gratuitas y se desarrollaban en horario nocturno, estando dirigidas a los artesanos. Tenían tres niveles: preparativo, elemental y de aplicación; su orientación era marcadamente práctica. En el nivel preparativo se les enseñaba lectura, escritura y las cuatro reglas. En el nivel elemental se impartía dibujo, aritmética, geometría, mecánica y química; en el nivel de aplicación se enseñaban artes cerámicas; fundición y moldeado de hierro y cobre; construcción, reparación y ajuste de máquinas de vapor y agrícolas. El profesorado, que en parte pertenecía al Instituto, era gratuito o bien se le pagaba un complemento. El director era Juan Mercader, y en la plantilla figuraban varios profesores que habían sido alumnos de la extinta Escuela Industrial, como Luis M^o Arigo y Miguel Bonet Barberá. El nuevo centro tuvo una vida efímera y se extinguió en poco tiempo.

4. Profesorado

La plantilla de profesores de la Escuela Industrial de Valencia fue creciendo paulatinamente, hasta llegar a una estabilización a partir de 1856, una vez que el centro pasó del nivel elemental al nivel medio (profesional). No hubo grandes variaciones en el personal docente durante los últimos años de funcionamiento, aunque si se modificaron las asignaturas que explicaban.

La figura mas destacada en la Escuela es la de Juan Mercader Gauthier, catedrático de mecánica y física, que impartiría también mecánica industrial y construcciones de máquinas, y que fue director de la escuela durante todo el tiempo de existencia de la misma. Nacido en Segorbe en 1824, era arquitecto por la Real Academia de Nobles Artes de San Carlos. Impartió docencia como sustituto en la Universidad de Valencia de 1842 a 1844, y de 1844 a 1852 en el Conservatorio de Artes valenciano, del que fue catedrático en propiedad⁶⁴. Tras el cierre de la Escuela, en 1868 fue director de la fugaz Escuela Industrial de Artesanos (en la que intentó poner en práctica sus ideas docentes en el campo de la enseñanza profesional), y entre 1869 y 1871 catedrático de mecánica aplicada en la Escuela Libre de Arquitectura que funcionó en Valencia en ese periodo⁶⁵. Su preocupación social y docente las resumió en una memoria que publicó sobre la enseñanza de obreros y la reforma de la enseñanza industrial⁶⁶, en donde en líneas generales expone las ideas esbozadas en sus escritos. Según Mercader, la enseñanza debía tener tres niveles: uno elemental, a fin de formar obreros, pero de forma especializada para cada

oficio; otro de nivel medio, con objeto de formar maestros de taller o maestros artesanos; y otro superior, destinado a formar ingenieros superiores; en el nivel superior consideraba que debía haber escuelas preparatorias (equivalentes a las de ampliación) en Barcelona, Valencia y Sevilla, y una escuela central en Madrid, donde se harían los estudios completos. Propugnaba, por tanto, una estructura próxima a la original de Seijas y Luxán. En todo caso Mercader consideraba que la enseñanza debía tener un carácter eminentemente práctico.

Otro destacado profesor de la plantilla fue Pascual Gisbert Pérez, nacido en Alcoy en 1828; había estudiado tres años de filosofía y dos años en la Escuela de Ingeniero de Caminos de Madrid⁶⁷. Fue ayudante en la Escuela Industrial de Vergara. En Valencia fue catedrático de geometría descriptiva⁶⁸ desde 1855. Falleció prematuramente en 1865⁶⁹.

Otros profesores que desempeñaron durante varios años la docencia en la Escuela valenciana fueron:

- Casimiro Nieto Serrano. Ocupó la cátedra de complementos de matemáticas. Nacido en Madrid en 1820, era licenciado en derecho y regente de matemáticas. Profesor de instituto primero, fue catedrático más tarde en la Escuela Industrial de Vergara en 1852; de 1853 a 1855 fue catedrático de matemáticas en el Real Instituto Industrial y secretario del mismo⁷⁰. Publicó un texto sobre aritmética⁷¹.

- Francisco de Paula Rojas Caballero-Infante, catedrático de física general e industrial en la Escuela valenciana a partir de 1856, había nacido en Jerez de la Frontera en 1832; era bachiller en filosofía e ingeniero industrial. Fue ayudante en el Real Instituto Industrial y catedrático en comisión de química en la Escuela Industrial de Sevilla entre 1854 y 1855⁷². Al cerrar la Escuela valenciana fue trasladado a Sevilla, pero permutó su plaza por otra en la Escuela de Barcelona. Se especializó en termodinámica y termotecnia. En Valencia montó la primera fábrica de hielo de la ciudad⁷³. Publicó un texto sobre transmisión del calor en los edificios⁷⁴ y otro sobre termodinámica⁷⁵; también se ocupó de las máquinas eléctricas, realizando un trabajo sobre los fundamentos de las mismas⁷⁶ y otro sobre los aspectos prácticos⁷⁷. Publicó asimismo diversos artículos sobre cuestiones de física e ingeniería⁷⁸. Falleció en Madrid en 1909⁷⁹.

- Julián López-Chavarri Febrero. Catedrático de química general e industrial a partir de 1858. Natural de Guadalajara (1831). Bachiller en filosofía e ingeniero industrial. Fue ayudante en el Real Instituto Industrial⁸⁰. Tras el cierre de la Escuela valenciana pasaría a la de Sevilla. Más tarde sería

catedrático de química de la Facultad de Ciencias de Valencia, ciudad en la que falleció en 1905⁸¹.

- Federico Pérez de Nueros y Levenfeld (1828-1917). Nacido en Córdoba, era bachiller en filosofía y licenciado en ciencias físico-matemáticas (1850), fue catedrático en la Escuela Industrial y de Náutica de Cádiz en 1853-56; desde 1856 a 1860 fue catedrático de complemento de matemáticas en la Escuela de Vergara, y a partir de 1860 ocupó en la Escuela de Valencia la cátedra de construcciones industriales⁸². Tras el cierre del centro pasó a la Escuela Industrial de Sevilla, y más tarde a la Facultad de Ciencias de Barcelona, como catedrático de mecánica racional.

- Manuel Telesforo Monge. Nacido en Madrid en 1807, fue profesor de química aplicada en la Escuela de Valencia en 1853-54, de donde pasó a la Escuela de Vergara para explicar química industrial entre 1854 y 1860. En este último año regresó a Valencia, encargándose de la enseñanza de química inorgánica y análisis químico⁸³.

- Joaquín Riquelme Laín-Calvo. Natural de Cádiz (1831). Ingeniero industrial (1854). Fue catedrático de geometría descriptiva en la Escuela Industrial de Vergara entre 1855 y 1860. Ocupó en la de Valencia la cátedra de construcción de máquinas y máquinas de vapor⁸⁴. Al desaparecer la Escuela de Valencia pasó a la de Sevilla⁸⁵. Después de clausurarse en 1867 la Escuela sevillana, fue catedrático de geodesia en la Facultad de Ciencias de Barcelona. Publicó en 1874 una conferencia sobre los orígenes históricos de la astronomía⁸⁶.

- Ramón María Jiménez Cros. Natural de Valencia (1839). Arquitecto. Catedrático de Dibujo en la Escuela de Valencia desde 1856. También impartió docencia en la Escuela de Bellas Artes y en la de maestros de obras, aparejadores y agrimensores de la ciudad⁸⁷.

Otros profesores que también desempeñaron docencia en la Escuela de Valencia durante un periodo de tiempo más breve fueron: Joaquín Agostí Mora (matemáticas), José Monserrat Riutort (química), Mariano Borrell Folch (dibujo), Mariano Carreras González (lengua inglesa y geografía fabril y mercantil), Francisco Cazcana (contabilidad y cálculo mercantil), Eduardo Coll Masadas (economía política), Antonio Corzanego (lengua inglesa), Epifanio Lozano (lengua francesa), Silvestre Rougier Tullerad (curso preparatorio) y Antonio Suarez Rodríguez (matemáticas).

De estos profesores hay que destacar a José Monserrat (1814-1881), que aunque era catedrático de la Universidad valenciana (desde 1847), enseñó

química en los primeros tiempos de la Escuela Industrial; su actividad científica fue destacada, pero dispersa. Trabajó en química, meteorología y medicina, aunque destacó sobre todo en análisis químico⁸⁸. Sin embargo, el que jugó posiblemente un papel más destacado en la vida pública fue Mariano Carreras (1827-1885). Tras impartir docencia en la Escuela Valenciana, fue profesor en Zaragoza y Valencia, y ocupó varios cargos políticos relacionados con el área económica (Intendente de Hacienda, por ejemplo), siendo también diputado. Publicó varias obras interesantes sobre economía⁸⁹, derecho mercantil⁹⁰, estadística⁹¹ y geografía⁹². Otro profesor de los citados anteriormente, Silvestre Rougier, era sacerdote, y publicó un texto dedicado a explicar el sistema métrico decimal⁹³ que, por entonces, no estaba aún completamente extendido en España. Por último, Coll Masadas (1824-1890), economista, publicó unos años después una obra sobre los fundamentos de la economía política⁹⁴.

Los ayudantes que a lo largo de los trece años de funcionamiento de la Escuela ejercieron su actividad en ella fueron: José Camaña, Luis M^o Arigo, Tomás Ariño Sancho, José Zacarias Burcer, Francisco Martínez Sayas y Modesto Soler Morera.

5. Programas y libros utilizados

Al igual que ocurría en otros centros similares, los programas de las asignaturas que se impartían en la Escuela Industrial valenciana eran elaborados por los profesores de las mismas y aprobados por el consejo de estudios del centro, siendo remitidos posteriormente al Ministerio. Dado que estos programas se basaban necesariamente en los libros recomendados, lo habitual es que los programas de una escuela se parecieran a los de las otras, con diferencias debidas al nivel de conocimientos del profesor y a su grado de actualización.

Entre los documentos conservados de la Escuela de Valencia hay algunos programas, por lo general correspondientes al curso 1860-61, época en que el centro iniciaba su andadura en la enseñanza superior. Los contenidos resumidos de estos programas se exponen a continuación.

En cálculo diferencial e integral, el profesor (Casimiro Nieto) tenía un programa con 119 lecciones en el que, entre otras cosas, explicaba⁹⁵: funciones, diferenciación de las funciones circulares, teorema de MacLaurin, diferenciación de funciones de muchas variables y de funciones implícitas, máximos y mínimos en distintas funciones, desarrollos en serie, tangentes a curvas, coordenadas polares, integración por partes y por series, integración de

diversas funciones (racionales, irracionales, logarítmicas, exponenciales, circulares), volúmenes de los cuerpos de revolución, teorema de las funciones homogéneas, integración de ecuaciones diferenciales, ecuaciones diferenciales parciales de primer orden y órdenes superiores, superficies y curvaturas, cálculo directo e inverso de las diferencias finitas e interpolación.

La asignatura de física industrial de 2º curso (Francisco de Paula Rojas) comprendía 52 lecciones distribuidas así⁹⁶: aplicaciones de la luz, llamas, alumbrado por los cuerpos sólidos, mecheros, lámparas, alumbrado por los gases, fábricas de gas, fotómetros, alumbrado por aceite, espejos y lentes, faros, alumbrado por luz eléctrica, reguladores eléctricos, aplicaciones de la electricidad, fotografía y sus diversas técnicas, estereoscopio, galvanoplastia, corrientes, soldaduras, propagación de la electricidad, medida de resistencias y fuerzas electromotrices, pilas, telegrafía eléctrica, instalaciones telegráficas (instrumentos, líneas, aisladores, etc), relojes eléctricos, timbres y motores eléctricos diversos.

En química general, el profesor (López Chavarri) explicaba⁹⁷: división de los cuerpos en simples y compuestos, átomos, moléculas, cohesión, combinación, afinidad, nomenclatura química y formulación, oxígeno y sus propiedades, hidrógeno, agua, nitrógeno, óxidos de nitrógeno, ácido nítrico, amoníaco, azufre, óxidos de azufre, ácido sulfúrico y su preparación industrial, ácido sulfhídrico y sulfuros, cloro y sus ácidos derivados, fósforo, ácido fosfórico, fosfatos, arsénico, carbono, ácido carbónico, metales en general, sales y sus reacciones, colorantes, aplicaciones de éstos a la tintorería, estampados, potasio y sus sales, sodio y sus sales, bario, calcio, estroncio y magnesio y sus sales, aluminio y sus compuestos, id manganeso, hierro, cromo, cobalto, cinc, estaño, plomo, bismuto, cobre, mercurio, plata y oro, química orgánica: aspectos generales, sustancias de origen vegetal, azúcares, alcoholes, fermentación alcohólica y láctica, grasas y alcaloides.

La asignatura de química industrial también la impartía López Chavarri, y constaba de 69 lecciones⁹⁸. Se trataban, entre otras, las siguientes cuestiones: oxígeno, hidrógeno, gasómetros, agua, sistemas de purificación y filtración de aguas, compuestos de carbono (diamante, grafito), obtención de carbones, negro de humo, obtención de ácido carbónico, obtención de carburros, depuración química, gas de alumbrado, nitratos, salitre, pólvora, cal, cementos y su fabricación, hormigón, artes cerámicas, arcillas, pastas, alfarería, adobes, ladrillos, azulejos, barnices, vidrios y vidriados, cristales, fundición, aleaciones, celulosa, madera, plantas textiles, papel, algodón, colodión, féculas, azúcares, refinamiento de los azúcares e industria azucarera, aceites vegetales y animales, grasas y ácidos grasos, panes, alcoholes, cerveza, vinos, peletería, lana, seda, carnes y su conservación, y colas y su empleo industrial.

El programa de química analítica (análisis químico), elaborado por Manuel Telesforo Monge, comprendía 60 lecciones⁹⁹, divididas en dos partes: análisis cualitativo y análisis cuantitativo. En análisis cualitativo expone una descriptiva de las distintas sustancias, y un método general de análisis con ensayos al soplete y algunos ensayos directos. En análisis cuantitativo describe la determinación de un gran número de elementos y compuestos. En conjunto, el programa de Monge estaba anticuado para su época, en la que ya se había implantado el análisis sistemático en disolución, que ya es recogido en el programa que seguía en esta asignatura el profesor Ramón Manjarrés en la Escuela Industrial de Sevilla.

Los libros que se seguían en la Escuela valenciana eran similares a los utilizados en las otras escuelas industriales, ya que eran establecidos por el Ministerio periódicamente¹⁰⁰. Dentro de estos libros hay que destacar el manual de Nicolás Valdés¹⁰¹, que se utilizaba en las asignaturas de estereotomía, mecánica industrial, construcciones industriales, máquinas de vapor y construcciones de máquinas. Los otros libros eran por lo general de autores franceses o bien traducciones francesas de autores de otras nacionalidades. Así, en física industrial se seguían los textos de Pecllet¹⁰² y de Fernández de Castro¹⁰³ (este último para la parte de electricidad); en estereotomía se utilizaba el texto de Adhemar¹⁰⁴, además del de Valdés; en mecánica industrial se seguía la obra de Poncelet¹⁰⁵; en construcciones industriales, la de Demanet¹⁰⁶; en máquinas de vapor, además de la obra de Valdés, se utilizaba la de Tredgold¹⁰⁷, en su traducción francesa; en análisis químico se seguían los conocidos libros de Fresenius¹⁰⁸ y Gerhardt¹⁰⁹; en química inorgánica, los de Payén¹¹⁰ y Dumas¹¹¹; en tintorería y artes cerámicas, los de Broquiart¹¹² y Salvetat¹¹³; en economía se utilizaba la obra de Carballo¹¹⁴ y, por último, en dibujo se seguían los textos de Armengaud¹¹⁵, Villanueva¹¹⁶ y Peyronet¹¹⁷. El conocimiento de la lengua francesa era imprescindible, por tanto, para los alumnos de ingeniería superior.

6. Medios materiales

Los medios existentes en la Escuela Industrial valenciana fueron creciendo poco a poco, incrementando el importante material que heredó del Conservatorio de Artes. En el inventario que se hizo en 1865, al cierre de la Escuela¹¹⁸, están perfectamente detallados todos los muebles, los objetos de los gabinetes y los libros de la biblioteca. Todo este material se valoró en 318.000 reales, de los que 118.000 correspondían a mobiliario, 53.500 a instrumentos de mecánica, 45.700 al material de física, 29.000 al de química, 68.200 a libros y 3.600 a material de dibujo y clase de artesanos.

Es interesante verificar el material que adquirió la Escuela a lo largo de los trece años de existencia para completar el del Conservatorio, ya que en cierto modo refleja la evolución de las ciencias experimentales en estos años finales del segundo tercio del siglo XIX. Así, en mecánica, el material de nueva adquisición era: aparato de fuerzas centrífugas, freno de Prunty, modelos de máquina de vapor y de locomotora, prensa hidráulica, turbina de Fournayron y bomba de incendio. En hidrostática y neumática no se compraron nuevos instrumentos. Para meteorología se adquirieron barómetros, termómetros, higrómetros, pluviómetro y anemómetro. En óptica las adquisiciones comprendían microscopios, linternas y prismas. Para electricidad y electromagnetismo se compraron electroimanes, electrómetros, bobinas, condensadores, telégrafo, pararrayos y relojes eléctricos. Se compró asimismo material fotográfico (cámara, objetivo, trípode, etc), que se instaló en un cuarto independiente.

Para el laboratorio de química se compró una nueva balanza analítica (que junto con las balanzas ya existentes se instalaron en un cuarto de balanzas que se construyó independiente del laboratorio) y nuevos areómetros, y se incrementó apreciablemente el material de vidrio y metal y los productos químicos. También se adquirieron muchos modelos en yeso de cornisas, capiteles, frisos y adornos varios, que se empleaban para las clases de dibujo y estereotomía. Las colecciones de láminas de dibujo experimentaron un espectacular incremento, lo que estaba en consonancia con la importancia que entonces se daba a esta asignatura.

En líneas generales, el material de la Escuela, para la época y el lugar, era casi suficiente, aunque el que correspondía a la enseñanza de máquinas era casi nulo y debía ser sustituido por modelos y láminas, al igual que ocurría en la Escuela de Sevilla.

En cuanto a los libros, disponía el centro de un total de 1.100 volúmenes, la inmensa mayoría de los cuales correspondían a obras francesas de las distintas materias que se enseñaban en los estudios de ingeniería. Estos libros pasarían a la Universidad en 1865, donde posiblemente no serían utilizados, dado el carácter específico y aplicado que tenían.

El local en que se ubicó la Escuela a partir de 1856, la planta baja de la Casa de Enseñanza, era escaso para sus necesidades. De forma alargada, con una longitud poco mayor de 50 metros, constaba de tres aulas con capacidad para unos 100 alumnos cada una, un laboratorio, un cuarto de balanza, almacén y varias habitaciones para oficinas, sala de juntas y gabinetes¹¹⁹; era mucho más pequeña que la Escuela de Sevilla, que tenía tres plantas completas¹²⁰.

7. Alumnos y exámenes

El alumnado de la Escuela Industrial no fue nunca numeroso, lo que de cara a la enseñanza era indudablemente una ventaja importante. Al igual que ocurrió en la Escuela de Sevilla, durante los primeros años de funcionamiento del centro valenciano el número de alumnos fue mayor que cuando, a partir de 1858, se transformó en Escuela superior, ya que en ese momento el Instituto se hizo cargo, aunque de forma difusa, de la enseñanza industrial elemental.

De todas formas, durante los años siguientes el número de alumnos matriculados era notoriamente mayor que los que realmente seguían con normalidad el curso y se presentaban en los exámenes; ésto podría ser debido a la gratuidad de la matrícula entonces existente y a la dificultad inherente al estudio de las matemáticas y las ciencias experimentales.

En el curso 1852-53 había 80 alumnos internos en la enseñanza industrial y 38 en la de comercio, siendo los externos en ambos estudios de 20 y 11, respectivamente; además, se habían realizado 282 matriculaciones en asignaturas sueltas¹²¹; sin embargo, los internos presentados a examen fueron sólo 47 en la enseñanza industrial y 19 en comercio¹²²; muchos de los alumnos declaraban trabajar como obreros. No hay datos de matriculaciones en el curso 1853-54, pero los internos examinados en junio fueron 36 en industrial y 14 en comercio¹²³. En el curso 1854-55 se matricularon 80 en enseñanza industrial y 23 en comercio (mas 183 matriculados en asignaturas sueltas)¹²⁴, presentándose a examen 34 y 10, respectivamente¹²⁵. En 1855-56, transformada ya la escuela en un centro de nivel medio, se matricularon 107 alumnos industriales y 58 comerciales (mas 149 en asignaturas sueltas), presentándose a examen, respectivamente, 22 y 13; el descenso fue debido a la ocupación militar de la Escuela durante una parte del curso¹²⁶. En el curso 1856-57 hubo 119 alumnos en enseñanza industrial elemental, 15 en enseñanza industrial media (profesional) y 51 en comercio, presentándose a examen en junio 64, 12 y 42, respectivamente (aunque algunos no se presentaron a todas las asignaturas)¹²⁷. En 1857 la matrícula bajó: 38 en elemental de industria, 18 en profesional y 31 en comercio¹²⁸; el descenso se produjo como consecuencia de que la matrícula dejó de ser gratuita¹²⁹; se sabe que se presentaron a examen 14 alumnos de enseñanza profesional y 6 en comercio¹³⁰, no existiendo datos para la enseñanza elemental de industria. A partir de ese momento los alumnos de comercio y de enseñanza industrial elemental (ahora denominada estudios de aplicación) se integraron en el instituto, con lo que la matrícula en la escuela fue muy escasa. En 1858-59 hubo 20 alumnos matriculados; en 1859-60, 15; en 1860-61, 15; en 1861-62, 17; en 1862-63, 15; en 1863-64, 11, y en 1864-65, 14¹³¹.

Los exámenes se celebraban en febrero (mitad de la asignatura), en junio, y en septiembre los extraordinarios. En conjunto, los resultados eran buenos; los aprobados en junio rondaban el 80 % de los presentados durante los años de funcionamiento como escuela superior.

A partir de 1863 se realizaron en la Escuela valenciana los exámenes para la obtención del título de ingeniero por los alumnos que habían concluido los estudios; en estas pruebas tenían que realizar los aspirantes un proyecto de instalación industrial, cuyos temas eran aprobados por el consejo de estudios. Entre los temas propuestos pueden citarse los siguientes¹³²: establecimiento de una fábrica de harina de trigo con fuerza de treinta caballos, molino para descargar y pulimentar empleando motor hidráulico, fábrica de cables y cuerdas de cáñamo para marinería, fábrica de hilados y tejidos de seda con capital de 6 millones, proyecto de abastecimiento de aguas para una población de 60.000 habitantes, taller de construcción y reparación de coches dependiente de una estación intermedia (de 300 kms de línea), destilación de alcoholes con 100.000 reales de capital, fábrica de planchas, tubos y perdigones, fábrica de pólvora para elaborar 10.000 kg/día, taller de clavazón ordinaria (puntas de París, pernos y tornillos), fábrica de bayetas y paños con 60 telares ordinarios, forja a la catalana para hierros, taller de calderería dependiente de un gran establecimiento de construcción de maquinas de vapor, fábrica de bujías, id de cerveza, id de azúcar de caña, id de refino de azúcar (12.000 kg/día), id de jabón duro para producir 2.000 kg/día, id de cerillas fosfóricas, id de ladrillos y tejas, id de azulejos, id de refino de salitre (200.000 kg/año), id de papel colado a la gelatina (750 kg/día), id de alcohol de vinos, id de albayalde, id de gas de alumbrado para una población de 300 luces y -por último- panadería de 1.000 raciones de 0,75 kg/día. La selección de estos temas -poco ambiciosos- se ajustaba a las posibilidades de la región en aquella época.

De los datos disponibles se desprende que en total finalizaron sus estudios y superaron las pruebas de obtención del título al menos siete alumnos. Se conocen los nombres de seis de ellos^{133,134}. Luis M^a Arigo Torralba (especialidad química), Rafael Torres Bontenica (quim.), José Fernández Carreras (quim.), José Cabello Roig (mec.), Ignacio Aldudo Miralles (quim.) y Agustín Grimá Torres (mec.). Es posible que el séptimo fuera José Todo Soler, en la especialidad mecánica, que finalizó sus estudios en 1864.

8. Consideraciones finales

La evolución de la Escuela Industrial de Valencia fue similar a la de Sevilla, aunque con algunas diferencias. El centro valenciano no partió de cero, sino que heredó los medios humanos y materiales que tenía el Conservatorio de Artes que funcionaba desde varios años antes.

Durante la época en que la Escuela funcionó como centro elemental y profesional su nivel de matrícula se mantuvo dentro de unos niveles normales. Pero cuando pasó a centro superior sus aulas quedaron casi vacías, llegando a tener casi tantos profesores y ayudantes como alumnos. Además, hubo un cierto rechazo social a la Escuela, ya que se consideraba más útil un centro destinado a la formación inmediata de obreros y artesanos que una escuela de ingenieros superiores.

En las condiciones en que se desarrolló la Escuela valenciana parece que fue un error su transformación en centro superior, al igual que ocurrió en la de Sevilla. La demanda de ingenieros en toda España era baja; prueba de ello es que muchos de los que terminaron sus estudios en este periodo ejercieron como profesores de enseñanza media en institutos.

La asociación de la desaparición de las escuelas industriales con el fracaso del proceso industrializador español en esta época es sugestiva, pero no hay aún datos suficientes para buscar en este fracaso la causa última de desaparición de los centros citados, que fue más bien el resultado de la política restrictiva del ministro Orovio, justificada por la escasez de la matrícula. De todas formas, la conciencia del fracaso de la enseñanza industrial en España (puesto de manifiesto en la escasez del alumnado) estaba ya generalizada en el periodo final de la época isabelina. Se reconocía en las esferas oficiales que los ingenieros surgidos en los distintos centros no habían contribuido con su sola presencia a la creación de industrias, como algunos habían supuesto candidamente, y que más que ingenieros lo que se necesitaban eran técnicos medios y obreros especializados. Esta idea perduró bastante tiempo, y prueba de ello es que en el sexenio revolucionario que se inició en 1868, en el cual se crearon muchos centros superiores de enseñanza libre, no se hicieron intentos por resucitar las fenecidas escuelas industriales, y sólo vieron la luz varias facultades de medicina (Zaragoza y Sevilla, por ejemplo), farmacia y derecho, y algunas escuelas de veterinaria, así como diversos centros dedicados a la enseñanza de las artes industriales a obreros y artesanos.

NOTAS

- 1 CANO PAVON [1996a].
- 2 CANO PAVON [1996b].
- 3 ALONSO VIGUERA [1961, pp. 91-92].
- 4 BEJARANO [1947, pp. 314-328].
- 5 Archivo General de la Administración de Alcalá de Henares (AGA), legajo EC6540, relación de alumnos matriculados en el Conservatorio de Artes de Valencia en el curso 1851-52.

- 6 MADOZ [1849, pp. 272-273].
- 7 AGA, legajo EC6540, inventario del Conservatorio de Artes de Valencia (1852).
- 8 AGA, legajo EC6540, escrito de la Junta de Comercio de Valencia al Ministerio de Fomento (1 diciembre 1849).
- 9 MADOZ [1845-50, pp. 273].
- 10 Archivo Histórico de la Universidad de Valencia (AHUV), libro 236, real orden de 24 marzo 1851.
- 11 AGA, legajo EC6540, escrito del gobernador civil de Valencia al Ministerio de Fomento (3 septiembre 1851).
- 12 AGA, legajo EC6540, escrito del Ministerio de Fomento al gobernador civil de Valencia (9 septiembre 1851).
- 13 AGA, legajo EC6540, escrito del gobernador civil de Valencia al Ministerio de Fomento (13 febrero 1852).
- 14 AGA, legajo EC6540, escrito del Ministerio de Fomento al gobernador civil de Valencia (27 febrero 1852).
- 15 AGA, legajo EC6540, escrito del gobernador civil de Valencia al Ministerio de Fomento (27 abril 1852).
- 16 *Ibidem* (30 mayo 1852).
- 17 AGA, legajo EC6540, escrito del Ministerio de Fomento al gobernador civil de Valencia (22 junio 1852).
- 18 AHUV, libro 236, real orden de 26 de junio de 1852.
- 19 AGA, legajo EC6540, escrito del director de la Escuela Industrial al Ministerio de Fomento, con datos sobre los alumnos del Conservatorio (17 julio 1852).
- 20 AHUV, libro 201, actas de la junta de profesores de la Escuela Industrial (1 octubre 1852).
- 21 Este reglamento, que en sus 591 artículos regulaba toda la vida académica, se publicó en la Gaceta de Madrid del 13 al 16 septiembre 1851, siendo ministro Fermín Arteta.
- 22 AGA, legajo EC6540, escrito del director de la Escuela Industrial de Valencia al Ministerio de Fomento (30 agosto 1852).
- 23 AGA, legajo EC6540, proyecto de reglamento de la Escuela Industrial y de Comercio de Valencia (28 agosto 1852).
- 24 AHUV, libro 201, acta de la junta de profesores de 5 octubre 1852.
- 25 *Ibidem*, junta de 13 febrero 1853.
- 26 *Ibidem*, junta de 26 de diciembre 1853.
- 27 *Ibidem*, juntas de 15 octubre y 1 diciembre 1854.
- 28 *Ibidem*, junta de 1 febrero 1854.
- 29 *Ibidem*, junta de 9 enero 1855.
- 30 *Ibidem*, junta de 25 agosto 1855.
- 31 Gaceta de Madrid de 23 de mayo 1855.
- 32 AHUV, libro 201, junta de profesores de 1 diciembre 1855.
- 33 *Ibidem*, junta de 1 enero 1856.
- 34 *Ibidem*, junta de 1 febrero 1856.
- 35 *Ibidem*, junta de 1 marzo 1856.
- 36 *Ibidem*, junta de 1 junio 1856.

- 37 JOVER ZAMORA [1981, pp. 292-293].
- 38 AHUV, libro 201, juntas de profesores de 10 y 20 abril 1856.
- 39 Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla (AHUS), legajo 583, escrito del director de la Escuela Industrial de Sevilla al director del Real Instituto Industrial.
- 40 AHUV, libro 201, junta de profesores de 22 febrero 1857.
- 41 AGA, legajo EC6540, cuentas de las inversiones realizadas en los gabinetes y biblioteca de la Escuela Industrial de Valencia desde 1856 a 1860 (31 mayo 1860).
- 42 Colección Legislativa de España, LXXIII, pp. 256-305.
- 43 Gaceta de Madrid de 23 septiembre 1858.
- 44 Gaceta de Madrid de 12 septiembre 1860.
- 45 AGA, legajo EC6540, escrito del Ministerio de Fomento al gobernador civil de Valencia (20 julio 1858).
- 46 AGA, legajo EC6540, escrito del gobernador civil de Valencia al Ministerio de Fomento (25 noviembre 1859).
- 47 AHUV, caja 1395, alumnos matriculados en el curso 1861-82 en la Escuela Industrial.
- 48 AGA, legajo EC6540, escrito del Ayuntamiento de Valencia al gobernador civil (25 agosto 1862).
- 49 AHUV, libro 236, real orden de 23 de diciembre 1862.
- 50 AGA, legajo EC6540, escrito de la Diputación de Valencia al Ministerio de Fomento (25 junio 1863).
- 51 AGA, legajo EC6540, escrito del Ayuntamiento de Valencia al Ministerio de Fomento (13 agosto 1863).
- 52 AHUV, libro 201, junta de profesores de 19 septiembre 1863 en la que recoge el escrito del Ministerio de Fomento al gobernador civil de 15 septiembre 1863.
- 53 AHUV, caja 924, escrito del director de la Escuela Industrial de Valencia al rector de la Universidad (5 octubre 1863).
- 54 AHUV, libro 201, junta de profesores de 15 marzo 1864.
- 55 AHUS, libro 651, convocatoria para las clases gratuitas a artesanos en la Escuela Industrial de Sevilla (23 diciembre 1863).
- 56 AGA, legajo EC6540, consignación para adquirir material para la Escuela Industrial de Valencia (29 junio 1864).
- 57 AHUV, libro 201, junta de 2 octubre 1864.
- 58 AHUV, libro 234, escrito del Ministerio de Fomento al director de la Escuela Industrial de Valencia (26 julio 1865).
- 59 AHUV, caja 932, real orden del Ministerio de Fomento suprimiendo la Escuela Industrial de Valencia (23 septiembre 1865).
- 60 PESET [1974, pp. 749-750].
- 61 AHUV, libro 234, escrito del director de la Escuela Industrial al Ministerio de Fomento (7 octubre 1865).
- 62 AHUS, orden de la Dirección General de Instrucción Pública al rector de la Universidad de Sevilla (1 diciembre 1865).

- 63 AHUV, caja 932, escrito del presidente de la Junta Superior Revolucionaria de la provincia de Valencia al rector de la Universidad (11 octubre 1868).
- 64 AGA, legajo EC6540, hoja de servicio y méritos literarios de Juan Mercader.
- 65 AHUV, caja 1008, historial de Juan Mercader.
- 66 MERCADER [1865].
- 67 AHUV, caja 1008, historial de Pascual Gisbert.
- 68 AGA, legajo EC6540, hoja de servicios y méritos literarios de Pascual Gisbert.
- 69 AHUV, libro 234, escrito del director de la Escuela Industrial al Ministerio de Fomento (14 mayo 1865).
- 70 AGA, legajo 6540, hoja de servicios y méritos literarios de Casimiro Nieto.
- 71 NIETO SERRANO [1852].
- 72 AGA, legajo EC6540, hoja de servicios y méritos literarios de Francisco de P. Rojas.
- 73 ALONSO VIGUERA [1961, pp. 46-53].
- 74 ROJAS [1868].
- 75 ROJAS [1876].
- 76 ROJAS [1887].
- 77 ROJAS [1892].
- 78 FORONDA [1948, pp. 466-471].
- 79 ALONSO VIGUERA [1961, pp. 46-53].
- 80 AGA, legajo EC6540, hoja de servicios y méritos literarios de Julián López Chávarri.
- 81 ALONSO VIGUERA [1961, pp. 53-54].
- 82 AHUV, caja 1008, historial de Federico Pérez de Nuevos.
- 83 Ibidem, historial de Manuel Telesforo Monge.
- 84 Ibidem, historial de Joaquín Riquelme Laín-Calvo.
- 85 AHUS, legajo 581, relación parcial de catedráticos y encargados de curso.
- 86 RIQUELME [1874].
- 87 AGA, legajo EC6540, hoja de servicios y méritos literarios de Ramón M^a Jiménez Cros.
- 88 LOPEZ PIÑERO [1983, pp.75-76].
- 89 CARRERAS [1874].
- 90 CARRERAS [1860].
- 91 CARRERAS [1873].
- 92 CARRERAS [1863].
- 93 ROUGIER [1856].
- 94 COLL [1872].
- 95 AGA, legajo EC6540, programa de la asignatura de cálculo diferencial e integral (curso 1860-61) en la Escuela Industrial de Valencia.
- 96 Ibidem, programa de física industrial (1860-61).
- 97 Ibidem, programa de química general (1860-61).
- 98 Ibidem, programa de química industrial (1860-61).

- 99 Ibidem, programa de química analítica (1860-61).
- 100 Veanse, por ejemplo, los libros señalados para los distintos centros en la Gaceta de Madrid de 20 de octubre de 1861 y 3 de septiembre de 1864.
- 101 VALDES [1859].
- 102 PECKET [1847].
- 103 FERNANDEZ DE CASTRO [1857].
- 104 ADHEMAR [1846].
- 105 PONCELET [1845].
- 106 DEMANET [1847].
- 107 TREGOLD [1838].
- 108 FRESENIUS [1847].
- 109 GERHARDT [1855].
- 110 PAYEN [1859].
- 111 DUMAS [1847].
- 112 BROQUIART [1844].
- 113 SALVETAT [1857].
- 114 CARBALLO [1855].
- 115 ARMENGAUD [1848].
- 116 VILLANUEVA [1835].
- 117 PEYRONET [1837].
- 118 AGA, legajo EC6540, inventario y justificación del material existente en la Escuela Industrial de Valencia mandado formar por R.O. de 23 de septiembre de 1865.
- 119 Ibidem, plano de la Escuela Industrial de Valencia a escala 1:150 (1857).
- 120 CANO PAVON [1996b, pp. 93-100].
- 121 AGA, legajo EC6540, alumnos matriculados en el curso 1852-53.
- 122 AHUV, caja 1395, exámenes de alumnos curso 1852-53.
- 123 AHUV, caja 1395, exámenes de alumnos curso 1853-54.
- 124 AGA, legajo EC6540, alumnos matriculados en el curso 1854-55.
- 125 AHUV, caja 1395, exámenes de alumnos curso 1854-55.
- 126 AGA, legajo EC6540, matriculaciones y resultados de los exámenes de los alumnos en el curso 1854-55.
- 127 Ibidem, alumnos matriculados y examinados en el curso 1856-57.
- 128 Ibidem, alumnos matriculados en el curso 1857-58.
- 129 Ibidem, memoria dirigida al Ministerio de Fomento por el director de la Escuela Industrial de Valencia (1857).
- 130 AHUV, caja 1395, exámenes curso 1857-58.
- 131 AHUV, caja 1395, matriculaciones y exámenes de alumnos (cursos 1858-59 a 1864-65).
- 132 AHUV, libro 201, acta de la junta del consejo de estudios de 21 junio 1863.
- 133 AHUV, caja 932, ejercicios de grados y títulos.
- 134 AHUV, libro 233, comunicaciones a la superioridad, escritos de 11 de octubre y 2 de diciembre de 1864.

BIBLIOGRAFIA

- ADHEMAR, J. (1946) *Traité de géométrie descriptive*. París.
- ALONSO VIGUERA, J.M. (1961) *La Ingeniería Industrial en España en el siglo XIX*. Madrid, Servicio de Publicaciones de la ETSII. Existe una edición facsímil editada por la Asociación de Ingenieros Industriales de Andalucía, Sevilla, 1993.
- ARMENGAUD, A. (1848) *Nouveau cours de dessin industriel appliquée a la mécanique et a la architecture*. París.
- BEJARANO, F. (1947) *Historia del Consulado y de la Junta de Comercio de Málaga*. Málaga, Ciudad de Málaga [edición facsímil de 1991].
- BROQUIART, A. (1844) *Traité des arts ceramiques ou des poteries*. París.
- CANO PAVON, J.M. (1996a) "La enseñanza de la ingeniería industrial en España entre 1850 y 1868. La Escuela Industrial de Sevilla". *Llull*, 19, 27-49.
- CANO PAVON, J.M. (1996b) *La Escuela Industrial Sevillana (1850-1866). Historia de una experiencia frustrada*. Sevilla.
- CARBALLO, B. (1855) *Curso de economía política*. Madrid.
- CARRERAS GONZALEZ, M. y GONZALEZ REVILLA, L. (1860) *Elementos de derecho mercantil de España*. Madrid.
- CARRERAS GONZALEZ, M. (1863) *Curso de geografía y estadística industrial y comercial*. Zaragoza.
- CARRERAS GONZALEZ, M. (1873) *Tratado elemental de estadística*. Madrid.
- CARRERAS GONZALEZ, M. (1874) *Tratado didáctico de economía política*. Madrid.
- COLL MASADAS, E. (1872) *Principios de economía política*. Barcelona.
- DEMANET, A. (1847) *Cours de constructions*. Bruselas.
- DUMAS, J.B.A. (1847) *Traité de chimie appliquée aux arts*. Lieja.
- FERNANDEZ DE CASTRO, M. (1857) *La electricidad y los caminos de hierro* (2 vols). Madrid.
- FORONDA GOMEZ, M. (1948) *Ensayo de una bibliografía de los ingenieros industriales*. Madrid.
- FRESENIUS, R. (1847) *Precis d'analyse chimique qualitative* (traducción del alemán de F. Sacc). París.
- JOVER ZAMORA, J.M. (1981) "La era isabelina y el sexenio democrático". En: *Historia de España de Ramón Menéndez Pidal*. Madrid, Espasa-Calpe, volumen XXXIV.
- GERHARDT, C. y CHANCEL, G. (1855) *Precis d'analyse chimique*. París.
- LOPEZ PIÑERO, J.M. et al. (1983) *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*. Madrid. Península.
- MADOZ, P. (1845-50) *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. Madrid, Edición facsímil correspondiente a Alicante, Castellón y Valencia, editada en Valencia (1987) por la Institució Valenciana d' Estudis i Investigació.
- MERCADER, J. (1865) *Memoria sobre la necesidad de mejorar y extender la instrucción de la clase obrera y proyecto de reforma de la enseñanza industrial en España*. Valencia.

- NIETO SERRANO, C. (1852) *Principios de aritmética aplicada al sistema métrico decimal*. Madrid.
- PAYEN, A. (1859) *Precis de chimie industrielle*. París.
- PECLET, E. (1847) *Traité élémentaire de physique*. París.
- PESET, M. y PESET, J.L. (1974) *La Universidad Española (siglos XVIII y XIX)*. Madrid, Taurus.
- PEYRONET, J.B. (1835) *Elementos de dibujo lineal*. Madrid.
- PONCELET, J.V. (1845) *Traité de mécanique industrielle*. Lieja.
- RIQUELME LAIN-CALVO, J. (1874) *Orígenes de la astronomía (discurso inaugural del curso 1874-75 en la Universidad de Barcelona)*. Barcelona.
- ROJAS, F. de P. (1868) "Calentamiento y ventilación de edificios". En: *Memoria de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*. Madrid, VI, 221-683.
- ROJAS, F. DE P. (1876) *Termodinámica: su historia, sus aplicaciones y su importancia*. Barcelona.
- ROJAS, F. de P. (1887) *Estudio matemático de las máquinas magneto-eléctricas y dinamo-eléctricas*. Madrid.
- ROJAS, F. de P. (1892) *Tratado de electrodinámica industrial* (2 vols). Madrid.
- ROUGIER, S. (1856) *Exposición del sistema métrico decimal con tablas de correspondencia de las medidas*. Valencia.
- SALVETAT, M. (1857) *Le cours de ceramiques*. París.
- TREGOLD, T. (1838) *Traité des machines à vapeur et de leur applications* (trad. del inglés de F.N. Mellett). Bruselas.
- VALDES, N. (1859) *Manual del ingeniero*. París.
- VILLANUEVA, I. (1835) *Dibujo geométrico aplicado a las artes*. Madrid.