

LAS PRIMERAS APLICACIONES DE LA ELECTRICIDAD EN BARCELONA EN TORNO A 1850

Jesús Sánchez Miñana
jsm@etsit.upm.es

1.- Introducción.

El siglo XIX se abre con la recién inventada pila, fuente de corrientes constantes y duraderas que permitirían una experimentación hasta entonces imposible, a unas décadas plenas de avances en la investigación básica, que dejarán el edificio del electromagnetismo dispuesto para ser rematado por Maxwell en los sesenta, así como ricas en invenciones y desarrollo de aplicaciones, que llevarán a un inmediato desarrollo del telégrafo y la primera experiencia de globalización.

Pero con ser el telégrafo la primera aplicación a gran escala de la electricidad, no son menos relevantes otras que también surgen en esas décadas iniciales del siglo, como la galvanoplastia, la sincronización de relojes o la luz eléctrica¹, aunque ésta no pueda empezar a extenderse hasta que nuevas máquinas dinamoeléctricas sustituyan a las pilas electroquímicas, permitiendo además la difusión de otro producto del gran impulso del periodo romántico, el motor eléctrico.

En muchos países de Europa el pulso científico e industrial se recupera con el fin de las guerras napoleónicas, pero Cataluña, como el resto de España, continúa sufriendo un rosario de desgracias, interrumpido sólo tras la primera contienda civil, que no le permiten contribuir a los nuevos avances. Particularmente en el caso de Barcelona y la electricidad, todo apunta a que la notable labor de los *ilustrados* que hoy se personifica en Salvà no tuvo continuidad. Sin embargo algunas personas e instituciones de la ciudad se mantuvieron atentas y propiciaron a partir de los años cuarenta el conocimiento y ensayo de las novedades que llevaría en la década siguiente al desarrollo de un cierto comercio, producción y uso de instrumentos eléctricos.

¹ Se puede citar también su utilización en voladuras y explosión de minas, así como con fines médicos, aunque esta aplicación, ya iniciada el siglo anterior, parece que se siguió basando en la electricidad estática generada por frotamiento mediante *máquinas eléctricas*.

En este trabajo se presenta el resultado de una investigación llevada a cabo para esclarecer esos primeros pasos de las aplicaciones eléctricas en Barcelona. El periodo estudiado comienza con la puesta en marcha de la cátedra de física experimental aplicada a las artes por la Junta de Comercio en el curso 1840-41, y se prolonga algo más allá de la exposición de productos catalanes de 1860. Se sigue un enfoque básicamente cronológico, aunque, en ocasiones, supeditado a la unidad de los temas tratados. El autor complementa así, con el estudio de la actividad autóctona en Barcelona, otra publicación reciente suya sobre la obra catalana del ingeniero militar valenciano Ambrosio Garcés de Marcilla y Cerdán, pionero del telégrafo y los relojes eléctricos en la ciudad y constructor de las líneas que la unieron con Zaragoza y La Jonquera, integrándola en la red telegráfica del Estado².

Buena parte del esfuerzo realizado se ha orientado –con resultados muy desiguales– a la búsqueda de información sobre los protagonistas de los hechos historiados, la mayor parte poco o nada conocidos, pero en aras de la brevedad sólo se han incluido aquí, sin referenciar, algunas noticias, dejando pendiente un tratamiento biográfico más extenso. El trabajo está, por otra parte, profusamente anotado y contiene abundantes citas textuales en las que, en general, se ha modernizado la ortografía.

Es obligado reconocer el precedente sentado por Horacio Capel y Mercedes Tatjer en una comunicación³ en la que aparecieron por primera vez varias informaciones utilizadas tanto en el presente trabajo como en el realizado sobre Garcés. Aunque en mucho menor grado, el autor ha encontrado ayuda para tratar de algunos primeros ensayos eléctricos en un libro muy anterior de José Luis Martín y José M^a Ollé Romeu⁴.

2.- Primeras enseñanzas de electricidad: las escuelas de física y química de la Junta de Comercio de Cataluña.

La Junta de Comercio, que ya en el siglo XVIII había creado escuelas gratuitas de carácter técnico, algunas emblemáticas como la de náutica (1769),

² SÁNCHEZ MIÑANA, Jesús (2004) "El ingeniero militar Ambrosio Garcés de Marcilla (1816-1859) y su contribución a la introducción del telégrafo eléctrico en España", *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. VI, 161-223.

³ (1997) "Ildefonso Cerdá y la instalación del telégrafo eléctrico en Barcelona". En CAPEL, Horacio; LINTEAU, Paul-André (coords.) *Barcelona-Montréal. Desarrollo urbano comparado*, Publicaciones Universidad de Barcelona, 179-200.

⁴ (1961) *Orígenes de la industria eléctrica barcelonesa*, Barcelona.

continuó a comienzos de la centuria siguiente su labor de fomento de la actividad económica mediante la instrucción, con el establecimiento de enseñanzas como química (1805) y mecánica (1808). Después de la Guerra de la Independencia y por iniciativa del cirujano Pedro Vieta y Gibert, quien había sido profesor sustituto de física en el Real Colegio de Cirugía de Barcelona, creó la Escuela o Cátedra de Física Experimental, que comenzó a funcionar el curso 1814-15, bajo la responsabilidad del mismo Vieta⁵.

Recuperada la universidad para Barcelona en 1837, y con ella enseñanzas de física y química, la Junta se planteó dar a las suyas de física un carácter aun más práctico, con el resultado de que en el curso 1840-41 comenzó su andadura, siempre con Vieta, una nueva Escuela de Física Experimental Aplicada a las Artes, en sustitución de la anterior. A Vieta, que renunció a su puesto por motivos de salud en el verano de 1844, le sucedieron interinamente Juan Agell y Torrent (1844-45) y Antonio Rave y Bergnes (1845-46)⁶. Su labor fue continuada por Joaquín Balcells y Pascual, tras ganar en agosto de 1846 las oposiciones publicitadas por la Junta en toda España⁷. Balcells se integró con su disciplina en el curso 1851-52 en la recién creada Escuela Industrial barcelonesa, al pasar a ésta las cátedras de la Junta.

⁵ Véase PUIG-PLA, Carles (2000) "De la física experimental a la física industrial (1814-1851). Anàlisi d'una càtedra barcelonina", *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. IV, 90-132

⁶ Agell fue nombrado en propiedad por la Junta el 15 de octubre de 1845 pero tuvo que renunciar a los pocos días para ocupar la plaza de catedrático de química en la Universidad de Barcelona, siendo sustituido interinamente por Rave.

⁷ El tribunal estuvo formado por Vieta, el catedrático de química de la Junta, José Roura y Estrada, y Juan de Zafont, en sustitución de Agell, quien alegó incompatibilidad por parentesco con Balcells. Cada candidato debía realizar tres ejercicios, por este orden, redacción –incomunicado– de un "discurso" o memoria, lección "tal como si la diese a discípulos", y respuesta oral a un lote de preguntas sueltas. Para el primero y segundo elegía el tema de entre tres "puntos de la ciencia" sacados a la suerte de una misma lista. Para el segundo debía sacar y contestar al menos diez cuestiones de otra lista que, como la anterior, el tribunal había preparado con antelación y mantenido reservada. Entre los puntos (cien) figuraban: "De las corrientes galvánicas con relación al influjo que ejercen sobre una aguja magnética y su aplicación a la telegrafía eléctrica", "Dese la teoría de los galvanómetros multiplicadores, de los galvanómetros diferenciales, y trátese de su aplicación", "De las pilas galvánicas, modo de montarlas y sus usos", y "De la galvanoplastia". Y entre las cuestiones (ciento sesenta): "¿El galvanismo puede considerarse como a una potencia mecánica y producir con él impulsión?, ¿Cómo se puede hacer funcionar un telégrafo eléctrico por medio de la electricidad galvánica?, ¿Qué se entiende por galvanoplastia?, ¿Qué se ha de hacer para dorar y platear por medio del galvanismo?, ¿Qué se ha de practicar para sacar una medalla por medio del galvanismo? y ¿Qué se entiende por galvanómetro multiplicador? (Arxiu de la Junta de Comerç (AJC), CVII, 2).

Las clases de la Junta se desarrollaban durante un curso completo, desde principios de octubre a finales de junio, y a ellas concurrían alumnos matriculados y simples oyentes, éstos a veces en gran número dependiendo del interés o simple curiosidad despertados por lecciones o experimentos. Los primeros sufrían examen y los sobresalientes de entre ellos, cinco o seis, eran presentados algunos años a exámenes públicos, actos a los que se invitaba a las autoridades e instituciones académicas⁸. El número de matriculados en Física Aplicada a las Artes fue considerable, llegando al centenar en los últimos años de Vieta y el único de Agell, para caer después casi a la mitad y acercarse de nuevo a los cien al final de la época de Balcells como catedrático de la Junta.

Para que pudiera servir de texto en la nueva etapa iniciada en 1840, Vieta tradujo al castellano un libro reciente, la tercera edición (1837) de *Éléments de Physique Expérimentale et de Météorologie*, de Claude-Servais-Mathias Pouillet, profesor de física aplicada a las artes en el Conservatoire des Arts et Métiers de París. Esta obra, en dos tomos, organiza en el primero el estudio de la electricidad en cuatro secciones, con los siguientes capítulos:

Primera sección. Magnetismo.

I Acción de los imanes sobre sí mismos y sobre los cuerpos magnéticos. II Acción magnética de la tierra. III Leyes generales del magnetismo. IV Procedimiento del magnetismo.

Segunda sección. Electricidad.

I De las acciones eléctricas. II Electricidad por influencia. III Ley de las fuerzas eléctricas. IV Electricidad disimulada. V Luz eléctrica y movimiento de los cuerpos electrizados. VI Electricidad desarrollada por la presión y por el calor.

⁸ Hubo exámenes públicos de Física Experimental Aplicada a las Artes en 1847, 49 y 51, alternando con los de Química. Vieta había previsto celebrar los suyos en 1843 (parte de abril, AJC, XCIX, 28, 4), pero las difíciles circunstancias políticas del momento (caída de Espartero) debieron decidir a la Junta a suspenderlos todos, ya que, a diferencia de lo habitual, no se encuentra en el *Diario de Barcelona* de ese año anuncio o referencia alguna a estos actos. Tampoco aparecen los de Física en 1841 y 1845, en el segundo de estos años seguramente porque Agell, preguntado, había desaconsejado su celebración: "... faltan muchos instrumentos que el estado actual de la ciencia hace necesarios, y que las aplicaciones a las artes reclaman, no podrán en esta parte tener el lucimiento que deseo y conviene al mayor prestigio de la Junta..." (AJC, CV, 2, 99).

Tercera sección. Galvanismo.

I De la electricidad desarrollada por el contacto. II Pila de Volta. III Pila seca.

Cuarta sección. Electromagnetismo.

I De la acción de las corrientes sobre las corrientes. II Acción de la tierra y de los imanes sobre las corrientes. III De la acción de las corrientes sobre las corrientes. Teoría del magnetismo. Acción de la tierra sobre las corrientes. Acciones de la tierra sobre los imanes. Acciones mutuas de los imanes y de las corrientes. Acción de los imanes los unos sobre los otros. IV Causas diferentes que dan origen a corrientes eléctricas. V Fenómenos de inducción. VI Ley general de la intensidad de las corrientes eléctricas

El enfoque del libro es, desde luego, experimental, en el sentido de que prueba mediante experimentos todas las proposiciones que enuncia, refiriendo a bien dibujadas láminas, que permiten reproducirlos ante una clase, disponiendo de los aparatos necesarios. Pero no es, al menos en lo relativo a la electricidad y salvando la brújula, aplicado, en cuanto que no menciona invención alguna basada en ella o utilidad o adelanto material alguno que su conocimiento pueda reportar.

Parece que el libro continuó siendo de texto hasta la desaparición de la Escuela. Agell y Balcells, han dejado testimonios de la necesidad de completarlo para dar a las enseñanzas el requerido carácter aplicado. Así, el primero escribió en una relación de libros utilizados en las diversas cátedras de la Junta:

“Pouillet como texto, y para las aplicaciones a las artes, varios, en atención a que corresponden a ramos diferentes y en ninguna obra se encuentran reunidos”.

Y Balcells dijo en su discurso inaugural del curso 1846-47:

“Entre las variadas obras de física que modernamente se han traducido al español, sobresalen por su mérito la de Pouillet, la de Despretz y la de Deguín, cada una de las cuales tiene sus méritos y buenas circunstancias, pero en especial la de Pouillet no puede ser menos de ser recomendada en primer lugar [...] Pero en todas estas obras textuales se trata muy brevemente de ciertas materias que se han hecho preferentes, como son las aplicaciones dinámicas del vapor, el invento fotográfico de M. Daguerre, la gal-

vanoplastia, etc., que merecen un estudio más circunstanciado que las demás, por las aplicaciones a grande escala que han recibido estos descubrimientos físicos desde que dichas obras se dieron a luz. En éstos y otros semejantes tratados físicos de que no se hace mención en las obras textuales, se hace preciso el recorrer [¿recurrir?] a los tratados especiales y libros académicos...”.

Los catedráticos enviaban a la Junta notas mensuales anticipadas de las materias que se proponían explicar, así como partes de lo acontecido en la clase durante el mismo periodo. Lo conservado de unas y otros permite hacerse a grandes rasgos una idea del desarrollo de las enseñanzas, confirmando en el caso de la física el seguimiento en líneas generales del libro de Pouillet, y el interés de los profesores por complementarlo con referencias a las aplicaciones más notables. Por lo que toca a la electricidad, la primera mención del telégrafo eléctrico aparece en el parte de Vieta de abril de 1843⁹:

“En el presente mes de abril, en la escuela gratuita de V. I. de Física Aplicada a las Artes, se ha acabado la teoría de la electricidad, explicando la construcción y uso de los pararrayos; se pasó al galvanismo, haciendo ver sus acciones físicas, fisiológicas y químicas; y últimamente se pasó al electromagnetismo y a su aplicación a los telégrafos eléctricos.

Se han recompuesto los termómetros diferencial, el de máximas y mínimas, y el termoscopio de Rumford; además se ha comprado una buena brújula y se ha compuesto otra.

La clase es bastante concurrida y entre el concurso hay personas de distinción.

Si V. S. gusta, este año habrá exámenes públicos, saliendo cinco discípulos, dos en el primer día y tres en el segundo. Si V. S. lo tuviera a bien, se verificarían en los primeros días de julio”.

Y el parte de un año después, incluye la frase¹⁰:

“En el galvanismo se han hecho ver las fuerzas física, química y fisiológica de este poderoso agente; y en la última parte se ha manifestado el influ-

⁹ Fechado el 30 de abril (AJC, XCIX, 28, 4).

¹⁰ Fechado el 1 de mayo (AJC, XCVI, 13, 37).

jo de la electricidad sobre el magnetismo, y el origen de las comunicaciones instantáneas, o de los telégrafos eléctricos”.

Vieta seguramente hacía ver a sus alumnos que las observaciones de Oersted sobre la deflexión de una aguja magnética causada por la corriente eléctrica podían aprovecharse para la transmisión de señales, tal como ocurría en los telégrafos inventados por Wheatstone que ya funcionaban por entonces en Inglaterra. Sin embargo, no puede saberse si sus explicaciones de las “fuerzas” o “acciones” químicas del galvanismo o electricidad de las pilas, como las de Agell, incluían la referencia a su utilización en galvanoplastia que el libro de Pouillet no contenía. Para encontrarla explícitamente por primera vez hay que esperar al mes de abril de 1846, cuando Rave prevé continuar el estudio “de la electricidad voltaica y de sus efectos principales”, y seguir después con “el electromagnetismo y sus ingeniosas aplicaciones”, y en el correspondiente parte concreta uno de esos efectos:

*“... se han terminado las lecciones del mes [de] abril con una reseña de todos los agentes mecánicos, físicos, químicos y fisiológicos productores de desequilibrio eléctrico, dando alguna muestra de las aplicaciones artísticas galvanoplásticas...”*¹¹.

En cuanto a la aplicación de la electricidad como fuerza motriz, la primacía documental de su enseñanza corresponde a Agell, quien escribe en su nota anticipada de junio de 1845:

*“... después de concluir la óptica se demostrarán [...] los fenómenos electromagnéticos y sus aplicaciones a las artes; enseguida se compararán los efectos del aire, agua, vapor y corrientes eléctricas, considerados como motores, concluyéndose con el estudio de la meteorología...”*¹².

Seguramente Agell mostraría a sus alumnos alguno de los motores eléctricos en que venía trabajando desde años atrás y que más adelante se mencionan. En cualquier caso, se sabe por un testimonio de Francisco Domènech y Maranges al que este trabajo volverá a recurrir¹³, que Rave construyó para

¹¹ Nota anticipada fechada el 30 de marzo (AJC, CV, 3, 87), y parte fechado, curiosamente, el 31 de abril (AJC, XCVI, 15, 62).

¹² Fechada el 30 de mayo (AJC, CV, 2, 33).

¹³ *Diario de Barcelona*, 30-VII-1852, 4495.

su clase de 1845-46 “aparatos electrodinámicos aplicados a la locomoción”, que en su mayoría eran muy pequeños y solo podían “dar una ligera idea de lo que produce la electricidad dinámica”.

Como con los motores, los profesores de física procurarían demostrar en el gabinete otras aplicaciones de la electricidad. Ello no sería difícil en el caso de la galvanoplastia, que, además de las pilas, no necesitaba un equipamiento especial, pero para la telegrafía es de suponer que se hicieran tempranamente con los correspondientes aparatos. Sin embargo, entre la relativamente abundante documentación sobre compras para el gabinete de Física, no se ha encontrado nada relativo a telégrafos. En su nota citada enviada al *Diario de Barcelona* en 1852, Domènech afirmaba sobre la Escuela Industrial, reciente heredera de la Junta:

“... no habiendo de algunos años a esta parte tenido el gusto de visitar sus gabinetes, no podemos decir lo que falta, pero por de pronto diremos que no son los mejores, ni más modernos, los modelos del aparato electro-magnético de Pixii, prensa hidráulica, ni telégrafos eléctricos...”

Así pues, Domènech, que había sido alumno de física de la Junta en el curso 1842-43 y que posiblemente no iba por el gabinete desde que perdiera las oposiciones a la cátedra en el verano de 1846, sabía que continuaban allí los telégrafos eléctricos que había visto. ¿Los encargaría para su clase Vieta, o quizá Agell, como se verá tan interesado él mismo por entonces en estos aparatos? En cualquier caso, Balcells no perdió la ocasión de exhibirlos en los primeros exámenes públicos que organizó:

*“En el segundo día [23 de julio de 1847] disertó en primer lugar D. Luis Bordas, con remarcable acierto experimental, sobre los bizarros fenómenos de electricidad estática. Igual acierto tuvo el segundo alumno, D. Luis Balart, encargado de la electricidad dinámica en el desempeño de sus complicados experimentos, telégrafos eléctricos, aparatos galvanoplásticos, galvanómetro y demás...”*¹⁴.

¹⁴ De un borrador de 3 de Agosto de 1847, de letra de Balcells salvo el último párrafo y la fecha (AJC, XCIX, 32, 13), que coincide con la nota publicada por el *Diario de Barcelona* de 9-VIII-1847, 3784.

Cuatro años después, en mayo de 1851, Balcells volvió a explicar la electricidad dinámica¹⁵ y, por alguna razón, esta vez la noticia de las correspondientes experiencias con telégrafos llegó al *Diario de Barcelona*:

“Por relación de persona entendida en la materia, sabemos que acaban de hacerse en esta capital varios experimentos sobre los nuevos telégrafos eléctricos, habiéndose obtenido los más felices resultados. Parece que los alumnos de física de la clase de la Lonja se proponen manifestar, en los próximos exámenes públicos, las ventajas que dichos telégrafos obtienen sobre los primitivos”¹⁶.

Efectivamente, el mismo periódico reseñó así la actuación, el 26 de julio, de uno de los alumnos presentados a examen:

“La electricidad dinámica fue el objeto del discurso de D. Felipe Claret y Parera [...] De las leyes de inducción tomó pie para explicar la teoría de los electro-imanés, dejando al concurso sorprendido con los curiosos experimentos telegráficos en que pasma la velocidad con que este fluido recorre millares de leguas durante un segundo, y transmite señales con más seguridad que los telégrafos luminosos”¹⁷.

Dos días antes, el acto público se había iniciado, como en similares ocasiones, con un discurso de Balcells en el que, tras referirse al creciente interés de los fenómenos eléctricos, añadió:

“No faltaba más para enaltecer el interés de la electricidad que el descubrimiento que hizo Oersted sobre su influencia magnética en las brújulas y el descubrimiento de las leyes de inducción de Faraday que dan origen a los electroimanés, a los telégrafos eléctricos y, en una palabra, a una nueva potencia semejante a la del vapor”¹⁸.

¹⁵ Así lo previó en su nota anticipada de mayo, fechada el 28 de abril (AJC, LXVII, 1, 153) y publicada también en el *Diario de Barcelona* de 29-IV-1851, 2512.

¹⁶ 19-V-1851, 2948. El texto parece debe interpretarse en el sentido de que las experiencias habían tenido lugar en las clases de la Junta de Comercio e iban a repetirse en los exámenes públicos.

¹⁷ 9-VIII-1851, 4690-4691. Se conserva también la copia de la nota de prensa remitida por la Junta (AJC, LXVII, 8, 21).

¹⁸ AJC, LXVII, 8, 24.

¿Cuáles eran estos “nuevos telégrafos eléctricos” experimentados primero en clase y después exhibidos en público por el alumno Felipe Claret? ¿Eran nuevos simplemente frente a los ópticos, entonces en uso en España, o nuevos frente a otros eléctricos más antiguos? A creer lo segundo inclinan las menciones de los electroimanes. Pudiera ser, pues, que la Escuela de Física hubiera dispuesto al principio de algún telégrafo primitivo del tipo de Wheatstone, basado en la desviación de la aguja magnética por una corriente, y que en 1851 hubiera recibido algún aparato de cuadrante de Bréguet, mucho más llamativo si no más rápido, en cuyo receptor un electroimán controlaba el mecanismo de relojería que hacía saltar la aguja indicadora hasta señalar el carácter transmitido. Desgraciadamente, un inventario de los objetos existentes en el gabinete, realizado poco después, el 22 de agosto de 1851, al ser transferidos a la Escuela Industrial, no ayuda a dilucidar la cuestión. En la lista figura solamente la entrada “Un telégrafo eléctrico”¹⁹.

Telégrafos aparte, hay que señalar que las dos referencias a la inducción electromagnética que se acaban de citar son las únicas encontradas en la documentación de la cátedra de física. Parece como si el descubrimiento de Faraday (1831), incluido como novedad en el libro de Pouillet, no hubiera merecido sino una muy tardía atención por parte de los profesores de la Junta que se sucedieron en la enseñanza de la electricidad. Además, la relación que se establece en ambas citas entre electroimanes e inducción no es correcta y podría deberse a una lectura poco meditada del texto de Pouillet, que menciona por primera vez los electroimanes en el capítulo que dedica a la inducción²⁰, no, desde luego, porque ésta explique su funcionamiento sino porque el autor describe los fenómenos relacionados con la aparición de una alta tensión en sus terminales cuando se desconectan de la pila.

Además, recuérdese que Domènech menciona la existencia en los gabinetes de un “aparato electromagnético de Pixii”. Éste debe ser el “aparato electromagnético”, a secas, que figura en el de Química Aplicada a las Artes a principios de 1846, y continúa allí como “aparato electromagnético de Mr. Ampère” cuando se firma su inventario previo al paso a la Escuela Industrial

¹⁹ LUSA MONFORTE, Guillermo (ed.) (2001) *La creación de la Escuela Industrial barcelonesa (1851)*, Documentos de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, nº 11.

²⁰ Los describe así (tomo I, 466): “Se puede por medio de corrientes transformar el hierro dulce en imán de un gran poder; estos imanes particulares, que no deben su fuerza más que a la presencia de la corriente, pueden hacerse y deshacerse en un instante, tantas veces como se quiera, pues que basta para esto hacer pasar la corriente e interrumpirla...”.

en la misma fecha que el de Física. Se trata de la primera aplicación conocida de la inducción: un pequeño generador rotatorio, movido a manivela, construido por Antoine-Hyppolite Pixii, fabricante de instrumentos de París, en colaboración con Ampère. Conceptualmente nada lo diferenciaba de las máquinas que vendrían años después y permitirían la utilización masiva de la electricidad que hoy conocemos. Sería interesante saber si los alumnos de Física lo vieron al tratar de la inducción o si quedó olvidado en el gabinete de Química.

El aparato de Pixii no fue el único relacionado con la electricidad inventado en Química en 1846. Le acompañan en la lista firmada por el catedrático, José Roura y Estrada, una máquina eléctrica y accesorios, un electróforo y una pila galvánica²¹. Y ello lleva a preguntarse hasta qué punto el evidente interés por la electricidad de este distinguido profesor²² le llevó también a instruir en ella a alguno de sus alumnos aventajados, no obstante corresponder formalmente estas enseñanzas a la Escuela de Física²³. Así parecen indicarlo los exámenes públicos organizados por él en 1842. Para ellos Domènech preparó una larga disertación sobre la identidad de los “cuatro fluidos imponderables”: “calórico”, “lumínico”, “eléctrico” y “magnético”. Sobre estos dos últimos el avance del acto publicado en la prensa decía²⁴:

“... Ocupará luego su atención el fluido eléctrico, indicando los procedimientos que hay para obtenerle y los aparatos que se han inventado para pro-

²¹ El escrito, firmado el 15 de enero, responde a una petición para Soria hecha a la Junta por el Jefe Político de Barcelona (AJC, CV, 2, 59 y 64-65). También incluye un emisímetro de Volta y otro a mercurio, cuya naturaleza no se ha podido determinar. Éstos y los demás aparatos eléctricos habían sido adquirido en París, siendo el de Pixii el más caro (2.000 reales), seguido de la máquina eléctrica con sus accesorios (1.600).

²² Véase ROCA ROSELL, Antoni.; LUSA, G. (1997) “Ciència aplicada i industrialització a Catalunya: Les aportacions de Josep Roura i Estrada (1797-1860)”, en estudio introductorio a la reedición de *Memoria sobre los vinos y su destilación y sobre los aceites*, por D. José Roura (1839), VII-XLIX, edición facsímil, Barcelona, Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona.

²³ No se ha estudiado exhaustivamente la documentación de la cátedra de Química, pero consultada una colección completa de notas anticipadas de Roura, la del año 1845 (AJC, CV, 2, 15), no se encuentra en ella mención alguna de cuestiones eléctricas, ni siquiera de electroquímica. Sin embargo, en la nota anticipada de marzo de 1851, publicada en el *Diario de Barcelona* de 28-II-1851, 1268, Pedro Roqué y Pagani, ayudante de Roura que le sustituía temporalmente, anunció la inclusión en las lecciones de “las operaciones electrofóricas (deposición de metales por medio de la electricidad y otras)”.

²⁴ *Diario de Barcelona* de 4, 5 y 6-VII-1842, 2573-2574, 2581-2582 y 2594-2595.

ducirle en cantidad y retenerle, hablando solo de los más usados, como la máquina eléctrica, electróforo, botella de Leyden y pilas eléctricas; hará la división de los cuerpos en ideo-eléctricos y ana-eléctricos y expondrá con experimentos la relación de los dos fluidos positivo y negativo por medio del campanario eléctrico y la danza de los bailarines. Descompondrá el agua por medio de la pila e indicará su aplicación para los experimentos galvano-plásticos..

Pasará enseguida al estudio del fluido magnético, probará la existencia de los dos fluidos austral y boreal y sus acciones recíprocas, imanará una aguja de acero y explicará la construcción de la brújula. El aparato electromagnético de Ampère le conducirá a la explicación de la teoría de la identidad del fluido magnético y eléctrico, teoría que evidenciará por medio de varios experimentos curiosos...".

Otro de los alumnos sobresalientes actuantes, José Alberich y Casas, llevó a cabo lo que muy bien podría ser la primera demostración pública en Barcelona de la técnica galvanoplástica. El avance lo preveía así:

"... hablando de la acción de los metales sobre sus disoluciones en el agua, manifestará el aparato y proceder galvano-plástico para la obtención de medallas de cobre en relieve y bajo relieve mediante la descomposición de una sal cobrizas; indicando también el nuevo proceder para dorar objetos de plata, sin intervención del mercurio (azogue) y del fuego..."

3.- Tempranos frutos de la curiosidad académica: los motores y telégrafos eléctricos de Agell.

Formado en las escuelas de la Junta de Comercio, donde, como se ha dicho, enseñó física en el curso 1844-45, para pasar inmediatamente a ocupar la nueva cátedra de química de la Universidad de Barcelona, Agell (Sanauja, Lérida, 1809 – Barcelona, 1868) fue en esta ciudad, desde la holgada posición económica heredada de su familia, un polifacético e influyente personaje a través de las convulsiones que siguieron a la desaparición de Fernando VII y las vicisitudes de la época isabelina, cuyo fin no alcanzó a ver. Docente prestigioso y administrador académico, político municipal y diputado a Cortes por el partido *moderado*, animador de la vida económica y cultural, en medio de este ajetreo encontró siempre tiempo para satisfacer su curiosidad científica. O quizá fuera al revés, porque trabajó en física –que no en química, a la

que no parece se dedicara nunca– a lo largo de toda su vida y, en ocasiones, en los momentos objetivamente menos propicios, como si ella se encontrara en la base permanente de su actividad, y no le afectara el vaivén de otros compromisos²⁵.

A juzgar por la escasísima documentación encontrada hasta la fecha, Agell se interesó especialmente en la electricidad, sobre todo en lo que él llamó “fenómenos electro-dinámicos” o “dinámica eléctrica”, refiriéndose al movimiento del entonces considerado fluido por los cuerpos conductores y por el aire, en éste mediante el *poder de las puntas* y las chispas. Sobre ello presentó a la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona en 1833, el mismo año en que fue admitido como socio, su primera memoria, a la que sumó hasta 1857 otras cuatro²⁶, más una que presentó en 1836 a la Real Academia de Ciencias Naturales de Madrid, de la que era socio de honor desde su fundación dos años antes²⁷. Pero también, y en una vertiente menos especulativa, construyó en la primera mitad de la década de los cuarenta los primeros motores y telégrafos de que se tiene noticia en España.

Agell, que se perfila en su memoria de 1833 como un meticuloso experimentalista, debía tener además buenas dotes para la construcción de artilugios mecánicos. Su amigo el pintor José Arrau y Barba le trajo de un viaje a Italia en 1832 “la explicación del aparato electrómetro-atmosférico inventado por Volta”, lo que le bastó para montar uno que funcionó perfectamente, según cuenta su biógrafo José de Letamendi²⁸. Este aparato pudo estar en el

²⁵ Véase su biografía en BERNAT i LÓPEZ, Pascual; NIETO-GALÁN, Agustí (1995) “Joan Agell i Torrents: un gestor de la ciència del vuit-cents”. En: CAMARASA, J. M.; ROCA ROSELL, A. (dir.) *Ciència i tècnica als països catalans: una aproximació biogràfica*, Barcelona, Fundació Catalana per a la Recerca, 89-115.

²⁶ De todas ellas sólo se conoce la primera, de la que existen dos versiones diferentes, una, manuscrita, conservada en el archivo de la Academia [81.1 (CF. 21)], seguramente la primitiva, y otra publicada en el *Boletín de la Academia* de junio de 1840 y sensiblemente modificada, sobre todo en la organización del texto. Esto, unido a que figura como leída el 23 de octubre de 1838, por una clara errata de imprenta en el último dígito de la cifra del año, ha inducido a algún autor a considerarla obra distinta.

²⁷ “Libro de actas de la Real Academia de Ciencias Naturales de Madrid. Dio principio en 14 de Fro. de 1834” (Archivo de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid).

²⁸ Necrología leída por el Dr. D. José de Letamendi, en “Acta de la sesión pública celebrada para honrar la memoria del Iltre. Sr. D. Juan Agell y Torrents en el salón principal de la casa Lonja de esta ciudad el día 29 de junio de 1871. Barcelona. Imprenta del Diario de Barcelona, calle nueva de San Francisco, nº 17, 1872”.

origen del electrómetro de su invención que utilizó en las experiencias descritas en la citada memoria y que –advertía– daría a conocer cuando lo tuviese completo:

“Yo me complaciera, Sres., en dar la descripción del instrumento de que me sirvo en mis trabajos, si los que me faltan no me obligasen a hacerle algunas adiciones; y no pensase por otra parte consignarla en una memoria consagrada exclusivamente a la electrometría”²⁹.

Otro regalo de un amigo viajero, esta vez el arquitecto milanés Francisco Brocca, que le había ayudado a llevar a cabo su proyecto de reforma de la cárcel pública de Barcelona, le puso después, de nuevo según Letamendi, ante una de las aplicaciones más prometedoras del electromagnetismo:

“Del precitado milanés obtuvo Agell en 1838 el modelo en miniatura de un aparato electro-motor ideado por un físico del Reino Unido³⁰, en vista de cuyo facsímile ejecutó nuestro infatigable profesor una máquina de grandes dimensiones, modificada ventajosamente, y de la que pudo demostrar notables resultados, bien que, con todo y los perfeccionamientos que en ella Agell introdujo, no se prestaba a la utilización o aplicación industrial por la invencible veleidad con que la corriente de las pilas del electro-imán se producía”.

Siempre según Letamendi, Agell habría seguido trabajando en el perfeccionamiento de este motor eléctrico:

“Al través de la serie de atenciones a que Agell daba el abasto desde la fecha en que, con motivo del modelo que el caballero Brocca le trajo de Inglaterra, se ocupaba en la electro-moción, no se había desvanecido nunca en aquél la idea de coadyuvar a la resolución del capital problema en que se

²⁹ Este texto pertenece a la versión impresa de la memoria. En la manuscrita, Agell sí dejó una somera descripción de su electrómetro, con referencia a una figura hoy perdida: “[Sus] partes principales consisten en un péndulo XZ (lám. única) privado de los movimientos del aire por medio del cilindro de cristal AB, de los conductores DE, D’E’ sostenidos por unas columnas de lacre, y sujetas éstas a las planchas YG, Y’G’ que corriendo entre las reglas paralelas HK, H’K’ se aproximan o apartan a voluntad del péndulo XZ”.

³⁰ Quizá se tratara de William Sturgeon (1783-1850), quien tras la demostración experimental por Michael Faraday en 1821 de la posibilidad de obtener movimiento de rotación por medios electromagnéticos, construyó en 1832 un primer motor, publicando después en diversas revistas las aplicaciones de sus electroimanes a motores y generadores.

esconde todo el porvenir de la Mecánica; y en efecto, a fines de 1842 presentó a la Academia de Ciencias [...] un aparato electro-motor de su invención, acompañándolo con una Memoria sobre electro-magnetismo considerado singularmente bajo el aspecto de potencia utilizable. El aparato de Agell que, junto con los demás por él inventados o modificados, se conserva en el gabinete de Física de la Facultad de Ciencias de esta Universidad, fue de señalado mérito en su época y llamó grandemente la atención de todas las personas ilustradas, pues se le vio funcionar con mucha regularidad dando de 60 a 80 revoluciones por minuto durante los días (6 y 7 de noviembre) en que la Academia lo tuvo expuesto al público en su local de casa Cordellas”.

Las actas de la Academia no hacen referencia a tal memoria –que, por otra parte, no se ha localizado– y sí a una exitosa demostración del motor al término de la junta pública celebrada el domingo 6 de noviembre de 1842, demostración que se repitió el domingo siguiente, tras su anuncio en los periódicos:

“... el socio Agell, considerando el electro-magnetismo como motor, demostró por medio de un aparato su certeza y eficacia. Para no detener por más tiempo la concurrencia en el reemplazo de la pila galvánica, en atención a la hora adelantada se levantó la sesión, advirtiendo que en otro día que ya se anunciaría por medio de los periódicos se manifestaría práctica y experimentalmente la aplicación de dicho fluido como motor y ejercicio de la máquina; pero tanto en el mismo día, permaneciendo todavía en la sala la mayor parte de los concurrentes, como en el domingo inmediato, previo aviso público, con asistencia más numerosa todavía, se vieron coronados por el éxito más feliz los desvelos del socio Agell, dando la máquina de sesenta a ochenta revoluciones por minuto”.

Aparte las convocatorias a estos actos, sólo se ha encontrado en la prensa local de aquellos días una referencia a las demostraciones del 6 de noviembre³¹, bien que deba recordarse que desde la noche del 14 al 15, con la suble-

³¹ Las convocatorias de la junta pública del 6 de noviembre y de la repetición de los ensayos una semana después aparecen en la sección “Anuncios oficiales” del *Diario de Barcelona*, la primera en el número del día 5, 4221, y la segunda en el del 12, 4315. Ésta dice así: “Mañana a las doce del día, en la sala de sesiones de la Academia de Ciencias Naturales y Artes se

vación de la Milicia Nacional contra el Regente Espartero, y durante mucho tiempo, la atención general estuvo puesta en los acontecimientos de un periodo trágico para Barcelona. Hay que esperar al verano de 1844 para volver a saber del motor –¿el mismo o una nueva versión?–, que aparece entre los objetos presentados a una exposición de productos de la industria, organizada en julio en la Lonja por la Junta de Comercio³². Aquí, en sus clases de física, como se ha dicho, Agell comparaba un año después para sus alumnos “los efectos del aire, agua, vapor y corrientes eléctricas, considerados como motores”, un asunto al que todavía dedicaría un artículo en 1856, pero dejando de lado, por su elevado coste, la solución eléctrica:

*“El viento, el agua, la expansión del vapor y las fuerzas animales son los motores casi exclusivamente usados, porque el electro-magnetismo, a pesar de sus excelentes cualidades, es aún sobradamente caro...”*³³.

También fueron objeto de su atención los telégrafos eléctricos, cuya presencia en el gabinete de Física de la Junta de Comercio es, como se ha visto, muy probable desde por lo menos 1843, y cuya utilización por primera vez en

repetirá el ensayo de un motor electro-magnético, que con tan feliz éxito se practicó ya el domingo último después de concluida la junta pública y cambiada la pila galvánica”. *El Imparcial* del día 7 en la sección “Barcelona 6 de noviembre” trae una pequeña crónica de la junta en la que, en relación con la intervención de Agell, escribe: “... presentó luego en dicha sesión un aparato magnético-eléctrico en cuya perfección se ocupa, con esperanzas de lograr la sustitución de la fuerza eléctrica al vapor en las operaciones industriales; no pudiendo funcionar debidamente el aparato por haberse desgraciado al parecer alguna de sus partes en el transporte. Felicitamos al señor Agell por este trabajo que le honra notablemente, por cuanto tiende al adelanto y ventajas de uno de los ramos que más afectan a nuestro progreso industrial, y con cuya invención, si se realizan sus esperanzas, habrá adquirido dicho señor un nombre inmortal...”.

³² En el catálogo *Exposición pública de productos de la industria española, verificada en obsequio de S.S. M.M. y A. durante su permanencia en esta capital*, Barcelona: Imprenta de J. Tauló, Calle de la Tapinería, 1844, figura la siguiente entrada: “649. D. Juan Agell (de Barcelona). Un motor electromagnético”. La misma escueta referencia aparece en la documentación manuscrita de la Junta que debió servir para la impresión del catálogo (AJC XLIV, 2, 122). Por otra parte entre los muchos conservados (AJC XLIV 5) no se ha encontrado el recibo o factura de entrega del motor a la Junta, formalidad que Agell seguramente obvió al ser vocal de la misma.

³³ “Consideraciones acerca del valor absoluto y relativo de los motores”, en *Revista de Agricultura Práctica, Economía Rural, Horticultura y Jardinería*, publicada por el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, tomo V, 1856, seguramente 1 de julio. Es una primera entrega a la que siguió otra en el número de 1 de octubre pero, aparentemente, ninguna más. Ya el 7 de enero de 1835 Agell había leído una “Memoria acerca el vapor de agua, el ácido carbónico y el hidrógeno carbonado considerados como motores”, según reza el manuscrito de la misma, conservado en el archivo de la Academia [81.2 (CF. 21)].

Francia en el ferrocarril París-Rouen en 1845 no pasaría desapercibida en unos tiempos en que tanto se miraba a ese país en relación con casi todo, y en particular los avances científicos. Fue precisamente en este año³⁴, el 20 de noviembre, cuando Agell leyó a la junta general literaria de la Academia de Barcelona “una memoria sobre un nuevo telégrafo eléctrico, haciendo prácticamente algunos ensayos que fueron coronados por el más feliz éxito”, en palabras del acta de la sesión.

Este trabajo no ha llegado hasta nosotros, pero, afortunadamente, Garcés dio noticia de él en su *Tratado de telegrafía eléctrica* (Barcelona, 1851), después de que para ello Agell pidiera y obtuviera permiso de la Academia en la junta del 24 de abril del mismo año. Garcés, que al presentarle en el libro recuerda que se le debe “la invención de una ingeniosísima máquina magneto-eléctrica”, y avisa que sus telégrafos “hasta ahora no han pasado de ser aparatos de ensayo”, comienza diciendo que Agell leyó:

“... una memoria relativa a la importancia y estado de la telegrafía eléctrica, demostrando después prácticamente con un telégrafo de su invención, el modo de transmitir las letras o señales con entera precisión y notable celeridad (unas 40 por minuto). En este telégrafo se necesitaban tantos hilos como señales, y éstas permanecían visibles poco más de un segundo, tiempo extremadamente corto”.

Sin dar más detalles, Garcés manifiesta que el académico era consciente de los inconvenientes de este aparato y por ello estaba construyendo otro que “señalaba y anotaba las letras al mismo tiempo, empleando tan solo dos hilos”, y que describió en la misma sesión. Afortunadamente en este caso es más explícito y, aunque siempre sin figuras³⁵, escribe sobre el transmisor:

³⁴ En la colección del *Diario de Barcelona* de 1845 se encuentran diversas informaciones sobre el telégrafo eléctrico. Particularmente interesante es el completo artículo publicado el 30-V, 2061, sin firma o mención de fuente, en “Noticias varias”, que trata de sus principios físicos, su técnica, los países donde funciona y la cuestión de su operación por empresas privadas (Inglaterra) o los gobiernos (Francia, donde “se está ahora haciendo el ensayo”).

³⁵ Posiblemente Garcés no incluyó en su obra croquis de los telégrafos de Agell porque la noticia de ellos, al igual que la de los de Bakewell y Siemens, le llegó tarde, como él mismo reconoce en una nota de la 317. Téngase en cuenta que el libro, como era habitual en la época, se vendió primero por suscripción y entregas (ocho), cada una con una lámina de figuras, que salieron semanalmente durante los meses de abril y mayo de 1851. A finales de este mes ya estaba disponible el tomo completo (véanse anuncios en el *Diario de Barcelona* del 9-IV y 29-V, 2122 y 3169, respectivamente).

“Para cerrar o abrir la corriente, se hacía uso de una rueda formada por espacios alternativos de metal y marfil, sobre los cuales rozaban los alambres conductores, comprimidos por un resorte.

Por medio de este mecanismo no se podían señalar más que veinte a veinticinco letras por minuto”.

Y sobre el receptor:

“Este aparato consistía esencialmente en una rueda de escape, movida por la acción alternativa de un electro-ímán sobre una barra de hierro dulce adherida a un resorte. La rueda ponía en movimiento un índice, que recorría un círculo en cuya circunferencia estaban escritas las letras o señales, y se detenía un tiempo determinado sobre la que se quería transmitir”.

Esta información permite afirmar que el aparato era del tipo del *Bréguet*, un telégrafo de cuadrante patentado por Charles Wheatstone en 1840 y perfeccionado y fabricado algún tiempo después por el relojero francés Louis-François-Clément Bréguet, con cuyo nombre se utilizaría durante muchos años, especialmente para el servicio de los ferrocarriles. Es de suponer que Agell conociera el concepto original de Wheatstone, pero parece más improbable que estuviera al tanto de los trabajos de Bréguet, tan próximos en el tiempo a los suyos, por lo que quizá desarrolló su aparato independientemente. En cualquier caso Agell lo dotó de un mecanismo novedoso, del que da cuenta Garcés, para dejar constancia del mensaje recibido mediante las sucesivas marcas de un puntero sobre los caracteres impresos en una tira de papel.

Con esta preocupación por el registro de la comunicación Agell demostraba haber tomado tempranamente conciencia de una necesidad sentida por los telegrafistas de todos los tiempos y que dio origen a multitud de ingeniosas máquinas. Y en ello siguió trabajando, pues Garcés describe también en su libro otro telégrafo ideado en 1850, en el que ya los caracteres quedaban impresos sobre una banda de papel. El relato parece *de visu*, pero la falta de figuras dificulta su comprensión. Sí queda claro que Agell abordó y resolvió de algún modo en este aparato el siempre difícil problema del sincronismo entre los movimientos de los mecanismos del transmisor y del receptor.

4.- Galvanoplastia: el primer negocio eléctrico de Domènech.

Como se ha visto, el programa de exámenes públicos de la cátedra de Química Aplicada a las Artes de la Junta de Comercio preparado por Roura

para julio de 1842, incluía la actuación del alumno sobresaliente Alberich, quien mostraría “el aparato y proceder galvano-plástico” en una serie de ejemplos de deposición de metales por medio de la electricidad, después que otro, Domènech, hablara, entre muchas cosas, sobre la aplicación de la pila en tales experimentos. Pues bien, la nueva técnica les interesó tanto a ambos que, al poco, tradujeron la versión francesa del libro *Electrotype Manipulation*, de Charles V. Walker, y la publicaron en 1844, dedicándosela a Roura y a Vieta³⁶.

Difundir una técnica tan concreta sólo podía tener un objeto comercial y, así, el texto salió con dos notas al final, añadidas por los traductores, una con las “expresiones que se hallan en esta obra, a la[s] que se ha puesto su correspondencia en catalán para hacer más fácil su inteligencia”, y otra del tenor siguiente:

“El traductor D. Francisco Domènech, que tiene su establecimiento de farmacia en la calle de la Unión, núm. 20, se encargará de la construcción de los aparatos y preparación de las substancias empleadas en las diferentes manipulaciones electrotípicas”.

El nuevo boticario –Domènech se había licenciado en farmacia en 1842– también se estrenaba, pues, como empresario de la electricidad, de la que no iban a serle ajenas otras aplicaciones en el futuro. De momento su interés por la galvanoplastia continuó, dedicándole en 1847 su primer trabajo de turno en la Academia de Ciencias Naturales y Artes, tras ser admitido como socio aquel mismo año³⁷.

³⁶ “Manipulaciones electrotípicas o tratado de galvanoplastia que contiene la descripción de los procederes más fáciles para dorar, platear, grabar sobre el cobre y el acero, reproducir las medallas y pruebas daguerreotípicas, metalizar las estatuas de yeso, etc., por medio del galvanismo, por Carlos V. Walker, secretario honorario de la sociedad eléctrica de Londres; traducido al francés de la décima edición inglesa por el Dr. J. Fau, y vertido al español de la segunda edición francesa [1843] por D. J. Alberich y D. F. Domènech, individuos de la sociedad filomática. Barcelona: Imprenta de D. Agustín Gaspar y Roca, frente de la Lonja. 1844”. La dedicatoria dice: “A los doctores D. Pedro Vieta y D. José Roura, Catedráticos de Física y Química de las Escuelas gratuitas de la Muy Ilustre Junta de Comercio de Cataluña; sus discípulos agradecidos, José Alberich y Francisco Domènech”, pero en las listas de matrícula de física de esos años sólo aparece Domènech (en 1842-43).

³⁷ *Memoria acerca los dorados y plateados por medio del galvanismo, leída en la Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona en la sesión del 25 de noviembre de 1847 por el Dr. D. Francisco Domenech, socio de la misma y de otras corporaciones científicas*, Imprenta de la Prosperidad, de Roberto Torres, Calle de San Pablo, núm. 92, 1847, folleto de 10 páginas. También en *Memorias de la Real Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona*, Tomo I, Barcelona, Imprenta de

Parece que fue igualmente en 1847 cuando se embarcó en la aventura de publicar una revista técnica. Se llamó *Enciclopedia de Industria, Artes y Oficios*, “o sea recopilación de los adelantos de la industria y de las artes, tanto en España como en el extranjero”, y era continuación de otra de corta vida, con la que había colaborado en sus últimos números³⁸. Los cuadernos de la *Enciclopedia* fueron saliendo hasta 1851 y en ellos Domènech dio cabida a una gran cantidad de artículos tomados de publicaciones extranjeras, la mayoría, y españolas, además de algunos de su propia mano, reunidos en secciones, de las que las más perdurables fueron dos: “Artes metalúrgicas, químicas, económicas y otras” y “Artes mecánicas y construcciones”.

Se sabe que a los cuadernos acompañaron sucesivas entregas de dos libros suyos, a juzgar por un prospecto sin fecha, pero posterior a la aparición del número de abril-mayo de 1848, en el que se lee:

*“También hemos dado una obra que forma un tratado eminentemente práctico de electroquímica, porque consideramos que la electricidad está destinada a representar gran papel en la industria, y como ya forma su aplicación un ramo de industria, por esto hemos dado el tratado en cuestión, formando el segundo que hemos publicado”*³⁹.

*Por fin, con la obra de química industrial, la primera y más extensa de las publicadas en España, contamos hacer de la Enciclopedia una obra enteramente industrial...”*⁴⁰.

La obra que Domènech se proponía publicar era el *Tratado elemental de química industrial*, que Elías de Molins fecha en 1850⁴¹. La otra, a la que se alude como ya entregada, debe ser su traducción del *Nouveau traité des manipulations*

la Prosperidad, de Roberto Torres. Calle del Hospital, núm. 20. 1847, 49 y siguientes, con texto y composición idénticos a los del folleto, pero paginación correlativa con la de las memorias que le preceden en el volumen.

³⁸ NÚÑEZ i ESPALLARGAS, J. M.; SERVAT i SUSAGNE, J. (2000) “La difusió de la ciencia i de la tècnica a mitjan segle XIX: el *Boletín Enciclopédico de las Nobles Artes i l’Enciclopedia de Industria, Artes y Oficios*”, *Actes de la V Trobada d’Història de la Ciència i de la Tècnica*, Barcelona, SCHCT, 451-456.

³⁹ Referencia a la traducción del libro de Walker.

⁴⁰ Este prospecto y otro que seguramente es posterior se conservan juntamente con la colección de los diez cuadernos sueltos del primer año de la *Enciclopedia*, en la biblioteca del Arxiu Municipal de Barcelona.

⁴¹ ELÍAS DE MOLINS, A. (1889) *Diccionario biográfico y bibliográfico de escritores y artistas catalanes del siglo XIX (Apuntes y datos)*, tomo I, Barcelona, 526.

électro-chimiques appliquées aux arts et à l'industrie de A. Brandely. En ésta, que después de sacarla en fascículos puso a la venta en su botica en 1851⁴², incluyó un extenso apartado de “notas del traductor”, porque en el original “se echaban de menos algunas noticias”, formando así –son sus palabras en el prólogo– “el resumen práctico de todo lo publicado hasta el día tocante a galvanoplastia”. Y como ya había hecho con la obra de Walker, la completó con “la sinonimia en catalán de los términos técnicos que se han debido usar”: “De este modo útil para todo español –escribió también en el prólogo–, este tratado lo es aun más para nuestros paisanos”. Tampoco podía faltar la parte comercial, una “Lista de productos y aparatos para galvanoplastia, que se encuentran preparados en casa del traductor, calle de la Unión, nº 20”. Los “aparatos” son pilas de Daniell y Bunsen, diafragmas para ellas, y “baterías” formadas agrupándolas, todo ello con sus correspondientes precios.

Su compromiso de suministrar las pilas para galvanoplastia debió llevar a Domènech a conocer muy bien los distintos tipos existentes y los problemas que su uso presentaba, lo que le permitió plantearse, como se verá más adelante, otra aplicación de la electricidad, el alumbrado. Por otra parte, estos generadores eran artículos de construcción relativamente sencilla, formados por vasos de vidrio que se rellenaban con un electrolito en el que, con el auxilio de piezas de soporte, se sumergían diafragmas y electrodos, conectables éstos eléctricamente para formar las baterías. Domènech podía, desde luego, preparar el electrolito en su botica, e intentaría procurarse el resto de los elementos localmente para no tener que importarlos, como sugiere vivamente el trabajo sobre el modo de preparar el electrodo de carbón de las pilas de Bunsen que leyó a la Academia el 6 de febrero de 1851⁴³.

⁴² Del *Nouveau traité* hay ejemplares de una edición de 1848 en la Bibliothèque Nationale de France y en la British Library. La portada de la traducción es como sigue: “Nuevo tratado de manipulaciones electro químicas aplicadas a las artes e industria, por A. Brandeley [sic], ingeniero civil; traducido libremente al español y notablemente aumentado por D. Francisco Domenech y Maranges, Dr. en Farmacia, profesor de Química Industrial. Obra acompañada de láminas que indican la construcción de los aparatos y facilitan la explicación de los procedimientos. Barcelona. Imprenta de J. Roger, calle del Hospital N. 37, 1851”. El libro fue anunciado así en el *Diario de Barcelona* de 1-VI-1851, 3232-3233: “Nuevo tratado de manipulaciones electroquímicas aplicadas a las artes e industria, o sea tratado de dorar, platear, platinar, cubrir de bronce, latón, etc., toda clase de metales por medio de la electricidad, por Brandeley [sic], traducido y aumentado por Francisco Domenech. Véndese a 12 rs. en casa del traductor, calle de la Unión, núm. 20, botica”.

⁴³ En el acta de esta fecha de la junta general literaria, celebrada con la desusada asistencia de otros veintidós académicos, figura que Domènech llenó su turno literario correspondiente a la sección de ciencias físico-químicas, leyendo una memoria titulada “Notas para servir a la

Es difícil saber qué eco encontró la temprana labor de Domènech entre los artesanos e industriales que hacían recubrimientos metálicos. Un artículo periodístico sobre la exposición del Instituto Industrial de Cataluña, celebrada en su sede de Barcelona en agosto de 1850, llama la atención sobre “el cuadro de S. Sebastián y las armas doradas al galvanismo por el Sr. Reniu, así como las estatuas de yeso metalizadas por el sistema galvanoplástico, un clavel natural, una habichuela, varias frutas, una hoja de árbol y un insecto metalizados, un retrato al daguerreotipo y un molde sacado del papel de relieve, por Mr. Lattes”⁴⁴.

5.- La electricidad sale de los gabinetes: telégrafos militar de Garcés y civil de Renaud en 1852.

En 1851 la prensa de Barcelona, que hasta entonces se había limitado a informar sobre los progresos de la telegrafía eléctrica en el extranjero, comenzó a plantear la necesidad de que llegara a España. El *Diario de Barcelona* del 19 de setiembre se refirió a los caminos de hierro y telégrafos eléctricos como “indispensables mejoras que de un modo u otro hemos de adoptar lo más pronto posible, salvo quedarnos deplorablemente rezagados en la rápida marcha que siguen todos los pueblos cultos del mundo”⁴⁵. Éste y otros periódicos se hicieron eco del debate en el Congreso de los presupuestos de Gobernación, en que un diputado apellidado Benavides planteó la conveniencia de iniciar el despliegue de la telegrafía eléctrica con los fondos asig-

la sección de ciencias físico-químicas, leyendo una memoria titulada “Notas para servir a la historia del fósforo, azufre y aguas ferruginosas de Cataluña, y modo de preparar el elemento carbón de las pilas de Bunsen”, y, relativo a éste, que “presentó una muestra, que era un cilindro de carbón análogo a los mejor preparados en el extranjero”. La referencia del *Diario de Barcelona* de 19-III-1851, 1660-1661, explicita que el cilindro “era compacto, muy pesado, claro, sonoro y nada quebradizo, con lo que la Academia pudo apreciar que el autor había hallado el verdadero modo de preparar dicho carbón, que luego expuso”.

⁴⁴ *El Bien Público*, órgano del Instituto, de 17-VIII. El número va encabezado por este artículo, tercero de los cuatro que el periódico dedicó a la exposición. El Reniu citado debe ser el mismo que aparece en la guía de Barcelona *El consultor* (1857), 349, entre los “doradores”: “Reniu, Jaime. A fuego sobre metales y por el galvanismo. baj. Cassadors, 10”, y que menciona Orellana en su libro sobre la exposición de Barcelona de 1860 (ver nota 102), 76, cuando escribe, refiriéndose a la armería: “Solo se presentaron dos expositores, de los nueve o diez armeros que hay en Barcelona [...] entre los cuales conocemos algunos muy hábiles en su arte, como D. Jaime Reniu y D. Juan Fontdevila, que a su vez son doradores y plateadores sobre metales...”.

⁴⁵ Pág. 5522, en un artículo motivado por el retraso en la llegada de noticias de Cuba.

nados para torres ópticas, y el Ministro del ramo ofreció la construcción por vía de ensayo de una línea eléctrica entre Madrid y Zaragoza, sin abandonar la proyectada terminación de la óptica Valencia-Barcelona⁴⁶.

Precisamente en este año en que entre algunos se producía un cambio de actitud hacia la telegrafía eléctrica, Garcés publicó su *Tratado* sobre ella⁴⁷. El ingeniero había recibido una larga comisión oficial en cuyo desempeño viajó hasta Rusia, pasando por buena parte de Europa, y pudo tener oportunidad de conocer directamente el nuevo sistema de comunicación. En 1850, dos años después de su regreso, fue destinado a Barcelona, y en esta ciudad, que ya no abandonaría hasta su prematura muerte en 1859, terminó el libro. En la primavera de 1852, la casualidad de un viaje de inspección del Capitán General de Cataluña, Ramón de la Rocha, a quien se le ordenó acompañar, y la credencial que su *Tratado* le proporcionaba, le permitieron convencer a su superior de la conveniencia de establecer una comunicación por telégrafo eléctrico entre la Capitanía General y otras dependencias militares de la entonces plaza fuerte de Barcelona. De la Rocha, cuya autoridad era mucha, pero no tanta como para superar fácilmente la burocracia militar de Madrid, sacó adelante el proyecto contra viento y marea, y en los últimos días de octubre Garcés realizó varias demostraciones públicas con los aparatos *Bréguet* que había comprado personalmente en París, iniciando después la construcción de la línea, que debió quedar terminada y en servicio antes del verano siguiente y que desde Montjuïc llegaba hasta la Ciudadela, con estaciones intermedias en, al menos, Atarazanas, Gobierno Civil y Capitanía.

Por otra parte, a principios de noviembre de 1852, pocos días después de las demostraciones de Garcés, funcionó entre las Casas Consistoriales y la Capitanía General un telégrafo eléctrico, cuyo tipo no se ha podido averiguar, por iniciativa y a expensas de un comerciante de Barcelona llamado Cristóbal Renaud, pero, a pesar del éxito de la prueba, el Ayuntamiento no se decidió a establecer ésta ni ninguna otra comunicación con carácter permanente.

El lector interesado puede encontrar más información sobre estos hechos en un artículo reciente del autor quien nada tiene que añadir por ahora a lo

⁴⁶ *Diario de Barcelona* de 29-X-1851, 6370, citando a *El Sol*, que a su vez refiere a *El Constitucional*.

⁴⁷ Él mismo aportó un dato sobre la apertura del Gobierno a la telegrafía eléctrica al dedicar el libro al ex-Ministro de la Gobernación, Conde de San Luis, por debérsele "el establecimiento y progresos de las líneas de telégrafos aéreos que tan importantes servicios prestan al país, así como el nombramiento de una comisión para que se ocupara en la construcción de una comunicación electro-telegráfica entre Madrid y Aranjuez".

escrito allí sobre el telégrafo militar de Garcés⁴⁸. Por lo que se refiere a Renaud, se confirma que tenía un establecimiento de perfumería en la Rambla⁴⁹ y parece poco verosímil identificar en él, como se sugiere en dicho artículo, al “artista español” que construía telégrafos y había negado información sobre ellos a Garcés cuando éste preparaba un presupuesto de línea telegráfica para incluirlo en su libro⁵⁰. Este desconocido artesano podría ser alguno de los relojeros que ya en 1849 habían presentado en Valencia aparatos *Bréguet* copiados o incluso mejorados por ellos mismos, y los habían llevado a la Exposición de la Industria Española celebrada en Madrid al año siguiente⁵¹. Garcés pudo verlos aquí o en Valencia, su ciudad natal, a la que, viviendo todavía en ella su madre, hacía frecuentes viajes.

6.- Más ensayos en 1852: demostraciones de luz eléctrica de Roura, Domènech y Renaud.

A finales de 1851 hay indicios de que entre los múltiples intereses del boticario Domènech se había hecho sitio la luz eléctrica. El 11 de diciembre, en calidad de vicepresidente de la Academia de Ciencias Naturales y Artes, presidía accidentalmente una junta general literaria de la misma. El socio José Arrau y Barba leyó una memoria:

⁴⁸ *El ingeniero militar...*, ob. cit. Conviene señalar, sin embargo, que en este artículo se duda entre ubicar una de las estaciones de la línea de Garcés en el Gobierno Civil o en el Militar. Pero el *Diario de Barcelona* del 3-IV-1853, 2331, al dar la noticia de su funcionamiento se refiere al “gobierno de la provincia”, que debía ser el civil, pues el militar no lo era de la provincia sino de la plaza. No obstante pudo haber estación también en éste, aunque el periódico no la nombrara. Se conserva un oficio del Gobernador Civil a la Junta de Comercio de 1 de octubre de 1855, pidiendo permiso para apoyar el hilo de su telégrafo con la Capitanía General en la parte superior de la Lonja y el anejo ex-convento de S. Sebastián (AJC CXXII, 4, 225), así como otro de la Junta trasladándolo cinco días más tarde al director de la Escuela Industrial, instalada en el antiguo convento (LUSA, G. (ed.) (1996) *Documentos de los primeros años de la Escuela Industrial barcelonesa (1851-1855)*, Escola Tècnica Superior d’Enginyers Industrials de Barcelona, 79-80). También existe el oficio, más expeditivo, del Capitán General de 17 de noviembre, anunciando que va a proceder a hacer lo mismo con los hilos que han de comunicar el palacio de Capitanía con la Ciudadela (AJC, CXII, 4, 265). Éstos sustituían, sin duda, a los enterrados por Garcés, cuyo aislamiento se había degradado. Seguramente también el del Gobierno Civil reemplazaba al primitivo.

⁴⁹ Véase la nota 59.

⁵⁰ Págs. 367-375.

⁵¹ Véase SÁNCHEZ MIÑANA, Jesús (2005) “Nuevos datos sobre los telégrafos eléctricos de los relojeros valencianos (1849)”, *Actas del Congreso de la SEHCYT*, Cádiz, octubre 2005, en preparación.

“relativa a describir el Simposium de Londres, en cuya casa vio dos novedades que llamaron muy particularmente su atención, siendo una de ellas la cocina para cocer los alimentos por medio del calor que desprende la combustión del gas hidrógeno carbonado, y la otra la luz eléctrica, blanca y brillante como la del Sol, para iluminar parte de los jardines”.

Abierto el debate, se produjeron algunas intervenciones de los académicos. Así, Cortés “hizo algunas observaciones sobre la vibración que se nota en la luz eléctrica”; Falguera “manifestó la oportunidad de que la Academia se ocupase de examinar los inconvenientes que dicha luz pudiera producir en la economía animal, dado caso que se generalizase el empleo de aquélla, a lo que contestó el Sr. Vicepresidente dando algunas aclaraciones”; y Balcells aprovechó la ocasión para informar de que había recibido “una pila de nueva invención” y ofrecer mostrarla a los socios que gustasen verla. Después Domènech, “cediendo la silla de la presidencia al Sr. Yañez, tomó nuevamente la palabra sobre el punto de la discusión”, y con ello terminó la sesión.

Domènech tenía, pues, cosas que decir sobre la nueva luz, y al cabo de algunos meses pudo además mostrarla a sus conciudadanos. El 19 de junio el *Diario de Barcelona* informaba de que en la ciudad se estaban “verificando con feliz suceso algunos ensayos de luz eléctrica”, y “alguna persona” les había indicado la conveniencia de aplicarla a una de las dos lujosas farolas de gas que se estaban construyendo para colocar en el centro de las plazas de la Constitución (hoy Sant Jaume) y Palacio⁵². Al día siguiente quedó claro de quién hablaban:

“Hemos tenido el gusto de ver en el laboratorio del distinguido profesor de química Don Francisco Domènech, sito en la calle de la Unión, botica de farmacia, el ensayo de la luz eléctrica, obtenida por dicho señor por un sistema perfeccionado. La llama que se forma por la aproximación de los dos conductores, produce una luz de una intensidad tal, que apenas puede soportarla la vista, siendo así que el aparato para obtener la corriente galvánica está compuesto únicamente de unas cuarenta baterías que están colocadas sobre una mesa regular. La luz obtenida por este medio es de una viveza suma y bien podría iluminar una gran plaza. Según el concepto de algunas personas que la examinaron, es más fija u oscila menos que las que

⁵² Pág. 3600.

*han visto en diferentes capitales del extranjero en donde se han hecho ensayos para su aplicación.— También deseábamos nosotros que, dispensándose la debida protección al talento investigador del Sr. Domènech, que ha planteado y dirigido en esta capital algunos establecimientos industriales que le hacen sumo honor, entre ellos la gran fundición de zinc en el pueblo nuevo, se verificase algún ensayo público de este nuevo método de alumbrado”*⁵³.

No hubo, que se sepa, la deseada reacción oficial, pero Domènech continuó con las pruebas. El 10 de julio colocó a su aparato un reflector, “una bruñida plancha metálica que tenía la forma de un espejo cóncavo”, según el *Diario*, que añade que la luz producida descompuesta por un prisma presentaba “casi los mismos colores que un rayo solar”, y permitió en pocos segundos hacer “un retrato al daguerreotipo de una perfecta semejanza”. No contento con ello, y ya avanzada la noche, sacó el tinglado a la calle fuera de la botica, iluminando la luz todo el trecho hasta la Rambla, rebasando ésta y llegando “hasta muy adentro la calle de Fernando VII, es decir, frente la casa del señor Roure”⁵⁴.

Se desconoce la impresión que la luz de Domènech pudo producir en este propietario de la hoy calle Ferran⁵⁵. A su homónimo el antiguo catedrático de Química de la Junta de Comercio, no le pasó desapercibida y, en su calidad de director de la Escuela Industrial, envió con fecha del 15 una nota a la prensa⁵⁶, reclamando para este establecimiento la primacía en obtenerla, y dando detalles de cómo lo habían hecho. El escrito explica que, conocedores de los experimentos de luz eléctrica realizados en el Simposium de Londres y en el Boulevard des Italiens de París, encargaron el correspondiente aparato:

“que consiste en dos lapiceros con sus correspondientes varillas de Coke fundido, que por un suave impulso de dos ruedas dentadas pueden aproxi-

⁵³ Pág. 3619. El 24-VI, 3703-3704, informan de nuevas pruebas en la botica ante “personas distinguidas” el 22, e insisten en la conveniencia de ensayar la luz eléctrica en la farola que va a colocarse en la plaza de la Constitución.

⁵⁴ *Diario de Barcelona* del 12 y 13-VII-1852, 4111 y 4126.

⁵⁵ En la *Guía de Barcelona* de Saurí y Matas de 1849, bajo el epígrafe “hojalateros” figura la entrada: “Roura Hermanos, Fernando VII, 30”.

⁵⁶ Salió en el *Diario de Barcelona* de 16-VII-1852, 4194-4195, en “Anuncios oficiales”, bajo el título “Luz eléctrica de la Escuela Industrial”, firmada por el secretario de ésta, Pedro Roqué y Pagani, “por acuerdo del señor director”.

marse más o menos según fuere la intensidad de la corriente eléctrica; y comunicando cada lapicero con su respectivo polo de una poderosa pila se determina la ignición de las moléculas carbonosas, desprendiéndose una luz indefinidamente más brillante que la del hidrógeno carbonado”.

La nota continúa diciendo que el 15 de noviembre lo hicieron funcionar en el laboratorio de química⁵⁷, aunque la pila utilizada, “una batería de Wollaston de 24 pares”, resultaba insuficiente, por lo que construyeron otra de Bunsen de 25 pares, con la que el 19 de mayo de 1852 y durante media hora, tras enrojarse las puntas de los carbones, “una luz deslumbradora recreó a cuantos estaban presentes”, que eran el propio Roura, Balcells, otros profesores, los empleados de la secretaría y varias personas más, “retribuyendo con usura los desvelos empleados para lograr tan chocante fenómeno”.

El escrito termina advirtiendo del elevado coste de esta luz frente a la de gas, mientras no se invente “un aparato de inducción en que los simples imanes suplan a la costosa pila de Bunsen”, y anunciando, “para que el silencio excesivamente modesto no sea mal interpretado”, la exposición al público durante unos días del aparato montado con la pila, con un profesor para dar las explicaciones necesarias.

Domènech después de informarse por personas que fueron a ver el aparato y escucharon las explicaciones de Roura y Balcells, preparó una larga, ácida y bien documentada carta al director del *Diario de Barcelona*, destinada explícitamente a ambos, que se publicó en el periódico del 30 de julio⁵⁸. No obstante la razón que en general parece asistirle, al leerla es inevitable recordar que seis años antes había perdido ante Balcells una oposición a la cátedra de Física de la Junta en cuyo tribunal estaba Roura. En la carta lo critica todo: los dos catedráticos van rezagados en saber las noticias científicas, pues la aplicación de la electricidad al alumbrado data de 1847 y se difunde en diversas revistas científicas dos años después. El aparato que han comprado es “raquí-tico” y “defectuoso”, no incorporando un regulador que mantenga automáticamente la distancia debida entre los carbones. Éstos no son de “coke fundido”, expresión que “en boca de profesores es una falta imperdonable”. “Que

⁵⁷ Como se ve, Roura no había perdido su interés por la electricidad y tomaba iniciativas que hubieran debido corresponder al catedrático de física, Balcells.

⁵⁸ Págs. 4494-4498.

en la producción de la luz eléctrica haya proyección de moléculas carbonosas en ignición es confundir la luz eléctrica con una llama". La batería de Bunsen de 25 pares no está bien construida. "La luz eléctrica se produce sin preceder la candencia de los carbones"... Además Domènech se permite dudar de que realmente las primeras tentativas del 15 de noviembre tuvieran éxito. Éste es uno de sus últimos párrafos:

"No pretendemos prioridad alguna; solo queremos establecer los hechos tales como son: que en Barcelona hemos sido los primeros en hacer ver la luz eléctrica en público y en escala mayor, con bastante regularidad. Tal vez la Escuela Industrial ha poseído primero el aparato; corriente; pero de este aparato no se supo su existencia públicamente hasta que hicimos los ensayos. Nos felicitamos por ello, pero francamente hubiéramos querido que una escuela dedicada a la enseñanza de la clase de la Industrial, presentara un aparato en escala mayor o cuando menos más perfeccionado que el nuestro. Pero con nosotros el público todo habrá podido observar que el aparato de la Escuela recuerda la infancia de los aparatos eléctricos y más bien se parece a un juguete de niños que no [a] un aparato digno de la Escuela a que pertenece y de los profesores que lo poseen, a quienes aun cuando ahora disintamos de parecer, debemos la justicia al Dr. Roura, nuestro apreciable maestro, y al Dr. Balcells, hijo, [de] que tienen sobra de conocimientos para que, a haber discurrido un poco sobre la materia, hubiesen sabido hacerse con un aparato digno en todos conceptos de ellos".

En agosto de 1852 hubo más pruebas. Las primeras los días 15 y 16 en la entonces villa de Gràcia. Después, el 24, en uno de los baluartes del castillo de Montjuïc, y el 25 en la terraza de una casa de la actual plaza de Sant Jaume. El *Diario de Barcelona* no dice quién fuera el autor de las de Gràcia aunque deja claro que se trató de un particular. Sí el de las otras, Cristóbal Renaud, que acababa de escribir al Alcalde pidiéndole permiso para ensayar una comunicación telegráfica entre varios puntos, que acabaría reducida a la antes mencionada entre el Ayuntamiento y la Capitanía General. El periódico se lamenta de que el día 24 el espectáculo de Montjuïc no estuviera a la altura de la gran expectación despertada entre el público, que abarrotaba las azoteas y el paseo de la Muralla de Mar (actual paseo de Colón), y se quedó "sin poder formar una idea exacta del verdadero efecto de la luz eléctrica", si bien el 25 los resultados fueron más llamativos, dirigiendo Renaud los rayos sobre determinados puntos "por medio de un aparato catadióptrico". A esta noticia

sigue la de que esa misma noche, al poco rato y al igual que había hecho el 10 de julio, Domènech volvió a experimentar en la calle, pero esta vez utilizando “una nueva batería montada sobre un sistema mucho más económico” que el que había empleado hasta entonces, aventajando su luz a la de Renaud en “extensión, seguridad y brillantez”⁵⁹. Todavía el 5 de setiembre la crónica de un baile en el Criadero⁶⁰, con asistencia del Capitán General y celebrado bajo un entoldado levantado al efecto, incluye la referencia a la luz eléctrica que el boticario colocó sobre el palco de la orquesta.

Tras esta actividad veraniega Domènech ofreció a la Academia “leer un trabajo y hacer algunos experimentos sobre la luz eléctrica” en la próxima junta general pública. Celebrada ésta el 17 de octubre, efectivamente leyó, según el acta, “una memoria titulada apuntes acerca la aplicación industrial de las corrientes eléctricas, explicando su uso en la galvanoplastia, electro-moción y alumbrado eléctrico, e hizo enseguida un ensayo de esta última aplicación, o sea la luz eléctrica, que satisfizo plenamente a la Academia y demás Sres. concurrentes”. Respecto del ensayo, la crónica del acto en el *Diario de Barcelona* detalla que colocó “los tubos conductores [sic] en uno de los balcones de la Academia para proyectar la luz sobre los edificios vecinos y poder juzgar su buen efecto”⁶¹. Seguramente por entonces dio, además, en su cátedra de Química de la Academia, de la que por propia iniciativa se encargaba desde el año anterior, una “clase o curso especial” “sobre alumbrado eléctrico”⁶².

⁵⁹ *Diario de Barcelona* del 17, 18, 22, 26 y 27-VIII y 6-IX-1852, 4878, 4906, 4994, 5078, 5098-5099 y 5335, respectivamente. La noticia del 22 deja claro que el mismo Renaud planteó los ensayos de luz eléctrica y de telegrafía: “Con permiso de la autoridad competente, a las ocho y media de la noche del próximo martes, Mr. Renaud Germain, dueño de la acreditada perfumería del Oriente, hará en el castillo de Montjuïc el ensayo de la luz eléctrica, dirigiéndola sobre Barcelona. El mismo señor se propone dentro de breves días hacer una explicación y ensayo del telégrafo eléctrico en una de las salas del Instituto Industrial, dirigiendo desde dicho punto diferentes comunicaciones al indicado castillo o a otro edificio público de esta capital, las cuales serán inmediatamente contestadas”.

⁶⁰ El Criadero, en su origen un vivero o criadero de árboles municipal con una fuente, situado junto al paseo de Gràcia, fue, desde que el Ayuntamiento lo abrió al público en 1843 y hasta su cierre en 1860, tras pasar a manos privadas, uno de los lugares de recreo preferidos de los barceloneses.

⁶¹ En el periódico del 19-X, 6312. El ofrecimiento a la Academia lo hizo en la junta particular del 23 de setiembre, a cuya acta pertenecen las palabras entrecomilladas.

⁶² Según sus propias palabras, recogidas en el acta de la sesión del 23 de junio de 1853. Elías de Molins, obra citada, escribe que “en 1852 dio seis lecciones acerca de la aplicación de la electricidad para la producción de la luz”.

Parece claro que Domènech pensó que la luz eléctrica podía ser una gran oportunidad de negocio para quien, como él, conocía bien los aparatos para producirla y tenía experiencia en la construcción y mantenimiento de las pilas. Así lo hacen presumir sus repetidas demostraciones, a las que debió invitar a personas influyentes, con el broche de oro del baile del Criadero y la sesión pública de la Academia, así como el eco que logró despertar en la prensa, incluidas las llamadas de atención de ésta a las autoridades locales, principales clientes potenciales de una fuente de luz poco adecuada para el uso doméstico pero sí para el alumbrado de espacios abiertos. Pero sus criticados Roura y Balcells estaban en lo cierto al menos en una cosa: la generalización de esta luz frente a la del gas requería de otro tipo de generador. Precisamente este punto de la larga contestación que les dio, lo despachó sin documentar: "Lo que se dice de si la luz eléctrica es excesivamente costosa son dichos comunes, que al lado de los guarismos quedan desvanecidos". No, las cuentas no podían salirle.

7.- Primeras comunicaciones privadas: el telégrafo de la Barcelonesa de Bronces.

De principios de 1853, antes de que Garcés completara su pequeña red telegráfica en Barcelona, hay noticia de una iniciativa de algunos residentes en el cercano Sant Gervasi, entonces población independiente, para dotarse de algún tipo de comunicación eléctrica de alarma, ya fuera un telégrafo propiamente dicho, como aparece en la única referencia encontrada, o se tratara de timbres o avisadores:

*"Algunos vecinos de San Gervasio, donde se encuentran bastantes casas aisladas, han tenido el buen pensamiento de establecer entre algunas de ellas un telégrafo eléctrico, que han sabido hábilmente poner en ejecución, por cuyo medio, tanto en caso de ladrones como de cualquier otro incidente, pide una casa a otra instantáneamente socorro. Una de estas noches pasadas se hizo el ensayo, que tuvo un feliz éxito"*⁶³.

⁶³ Gacetilla de *El Presente* de 3-II-1853, reproducida, citando la fuente, por el *Diario de Barcelona* del día siguiente, 804. La publicó con redacción ligeramente modificada *El Áncora* del 5, 567, y de éste debió copiarla el *Diario de Cataluña* del 6, 579. Ninguno de estos periódicos volvió a ocuparse del asunto en los días inmediatos.

El 9 de setiembre del mismo año, José Molas y Vallvé, director y administrador de la *Fundición Barcelonesa de Bronces y Otros Metales*, solicitó autorización para establecer un telégrafo entre el establecimiento principal de la compañía, en la calle del Olmo, nº 8, y un taller situado extramuros, en Gràcia, distante media legua. Molas, originario de Reus, había promovido esta empresa, primera constituida (en 1850) de acuerdo con la nueva ley de sociedades por acciones, a partir de un acreditado negocio de quinqués y otras lámparas y objetos metálicos que hacía años regentaba en Barcelona. La creación de la *Fundición* fue muy celebrada por la prensa de la época, resaltando su modernidad, a la que no debió ser ajena la iniciativa de dotarse de telégrafo eléctrico⁶⁴. Molas, tras exponer en su instancia a la reina que se había visto obligado a construir un nuevo edificio fuera de Barcelona “atendida la escasez del local que puede encontrarse dentro de los muros de esta ciudad”, la justificó así:

“Como el mejor y más positivo producto que puede y debe reportarse de las empresas industriales consiste en la economía del tiempo, demostrado por la práctica y tan apreciado en la fabril Inglaterra, el exponente ha ideado la construcción de un telégrafo eléctrico que, poniendo en comunicación directa los dos edificios, haga desaparecer la distancia que los separa y ahorre el mucho tiempo que sería necesario emplear para ir de continuo de un punto a otro para dar las disposiciones convenientes y solventar las dificultades que a cada momento puedan ocurrir”.

Tras una larga tramitación en la administración militar de Barcelona, que incluía el informe de los ingenieros, al tratarse de una línea que atravesaba la muralla, foso y glacis, y seguía por la llamada zona táctica, llegó la aprobación por real orden del Ministerio de la Guerra de 27 de abril de 1854, con las condiciones, propuestas por los ingenieros, de que, “con el objeto de evitar

⁶⁴ En el documento notarial que se cita más adelante en este apartado, José Molas se identifica como “natural y vecino” de Barcelona, pero en el índice del protocolo al que pertenece figura como natural de Reus y vecino de Barcelona. Su tienda y la de su tío Benito Molas, su maestro y el de otros en el arte del quinqué según una información de *El Barcelonés* de 14 de febrero de 1851, aparecen en el epígrafe “latoneros” de la *Guía de forasteros de Barcelona*, de Saurí y Matas, de 1841, 153-154, y entre los “hojalateros” de la edición del año siguiente. Sobre la constitución de la *Fundición* puede verse, por ejemplo, *El Sol* de 19-VI-1850, 727. La empresa, iniciada bajo tan buenos auspicios, se vio envuelta a los pocos años en un contencioso por duplicación de las acciones, que la llevó a la liquidación en 1860.

que en momentos dados pudieran transmitirse noticias que comprometiesen la seguridad de la Plaza”, en la puerta de San Antonio se colocara “un registro con llave” para interrumpir las comunicaciones cuando lo juzgaran conveniente las autoridades militares, y de que la línea no se prolongase más allá del edificio de Gràcia⁶⁵.

La prensa de Barcelona se hizo rápidamente eco de la concesión. *El Diario de Barcelona*, además de dar cuenta de las condiciones impuestas por la real orden, escribía:

*“La Fundación Barcelonesa será, pues, la primera sociedad industrial que tendrá la gloria de haber planteado en España un telégrafo eléctrico, mediante el cual, en un instante, con la velocidad del pensamiento, podrán trasladarse las órdenes, prevenciones, cuentas y cuantos datos sean necesarios entre dos establecimientos que trabajarán simultáneamente a media legua de distancia el uno del otro”*⁶⁶.

Las obras, puestas bajo la inspección de un oficial de Ingenieros⁶⁷, debieron llevarse a cabo rápidamente. A finales de mayo estaba abierta la zanja para la colocación del hilo conductor “en toda la línea de la muralla de Tierra desde la puerta de San Antonio hasta la Fundación”⁶⁸, y el 10 de junio Molas pactaba con un fabricante el paso de su telégrafo por el huerto de éste⁶⁹.

⁶⁵ La tramitación se alargó mucho por la insistencia del Director-Subinspector de Ingenieros en que el solicitante siguiera los trámites previstos para las edificaciones en la zona táctica, lo que hizo que Molas presentara sucesivamente tres instancias hasta ajustarse en la última al procedimiento supuestamente correcto. A falta de las dos primeras, el párrafo transcrito pertenece a una copia de la tercera, de 25 de febrero de 1854. Ésta es la única mencionada por CAPEL y TATJER (1997), quienes, por tanto, retrasan más de cinco meses el comienzo formal de este episodio. Véase en el Archivo de la Corona de Aragón, “Diversos institucionales”, “Comandancia de Ingenieros”, cajas 30 y 306, legajo 4.

⁶⁶ 10-V-1854, ed. de la mañana, 3342. También dio la noticia *El Correo de Barcelona* del día siguiente.

⁶⁷ El capitán Joaquín de la Llave, que había participado en la tramitación del expediente como encargado a la sazón del detall de la Comandancia de Barcelona. Este apellido lo ha llevado hasta nuestros días una dinastía de miembros del entonces Cuerpo y después Arma de Ingenieros.

⁶⁸ *Diario de Barcelona* de 28-V-1854, 3819. También en *El Correo de Barcelona* y *El Presente*, del día siguiente. Éste último titula su gacetilla “Hilos que no son de algodón”.

⁶⁹ Era “Gregorio Dou, fabricante de carda y otros objetos de cuero, propietario de una fábrica y huerto sito en las calles de San Beltrán y Santa Madrona”. Arxiu Històric de Protocols de Barcelona, notario José Manuel Planas y Compte (nº 1181), año 1854, fols. 222-223.

Nada se ha podido saber sobre los aparatos telegráficos utilizados con la línea, pero se conoce el trazado de ésta gracias al plano que figura entre la documentación militar consultada⁷⁰, cuya factura, por cierto, es idéntica a la de otros muchos que se encuentran en expedientes similares, realizados por los ingenieros. Este hecho e incluso en mayor medida la solución empleada, alambre enterrado, como en la línea de Garcés, y la proximidad de la iniciativa de Molas a la terminación de la suya, hacen que sea muy fuerte la sospecha de que el militar estuviera detrás del proyecto, si no abiertamente por impedirle el estar en activo en el Ejército, sí al menos por persona interpuesta.

El material utilizado en las dos líneas subterráneas también parece que fue el mismo, y determinó que la vida de ambas fuera muy corta, al degradarse rápidamente el aislamiento de gutapercha que rodeaba el alambre de cobre. Sobre ello existe el testimonio del telegrafista Manuel Magaz en 1862, quien, tras referirse al rápido fin de la línea de Garcés, escribe sobre otra, de cuya propiedad duda, que todo indica debe ser la de la *Fundición*:

“Suerte igual o parecida tuvo una de las empresas industriales de aquella capital, si mal no recuerdo la España Industrial, que con la autorización militar estableció una línea subterránea en las calles de Barcelona y saliendo por la que fue puerta de San Antonio se dirigía al establecimiento que tenía extramuros”⁷¹.

⁷⁰ Es uno de los dos originales que adjuntó Molas con su segunda solicitud, seguramente de mediados de enero de 1854. Está hecho a escala y lleva la leyenda “Plano que indica la dirección que debe seguir el hilo subterráneo del Telégrafo eléctrico, para enlazar las dos fábricas que posee la Fundición Barcelonesa de bronces y otros metales”. Incluye dos posibles trazados, señalados con colores distintos, de los cuales se prefirió el que desde la calle del Olmo, situada junto a la muralla, sigue un buen trecho por el interior de ésta, hasta salir al campo por la puerta de S. Antonio, al otro, que cruza inmediatamente la muralla a la altura de dicha calle. Para el primer caso se indica que el hilo se entierra una vara en el terraplén de la muralla. Para el segundo otra nota advierte: “El hilo al recorrer los revestimientos lo hace por una regata que sigue las juntas de las piedras y que vuelve a cubrirse con material”.

⁷¹ “Líneas telegráficas subterráneas”, en la *Revista de Telégrafos* de 1-II-1862. Manuel Magaz y Jaime fue destinado tras obtener su despacho de teniente de Artillería el 15 de diciembre de 1852 al primer regimiento del arma, en el que debió permanecer hasta finales de marzo de 1856, pasando a continuación a la primera brigada de montaña, con la que “se halló en los sucesos de Barcelona ocurridos en julio de 1856”, según su hoja de servicios. Allí seguía el 6 de diciembre del mismo año cuando solicitó su paso al Cuerpo de Telégrafos, que obtuvo el 4 de febrero de 1858 como Director de Sección, calidad en la que continuó en la ciudad hasta principios de 1860 (expediente personal en el archivo de la antigua Secretaría General de Comunicaciones, en Madrid). Si, como parece (véase la *Guía de forasteros en Barcelona* de 1842,

8.- Los telégrafos de los primeros ferrocarriles catalanes.

En algunos países las empresas de los ferrocarriles fueron las principales introductoras del telégrafo eléctrico. Lo necesitaban para la explotación de sus líneas⁷² y, además, en muchos casos lo pusieron a disposición del público, constituyendo así las primeras redes nacionales de comunicación eléctrica. También en España la mayor parte de los primeros ferrocarriles se inauguraron con telégrafo o se dotaron pronto de él, y algunos lo facilitaron al público, pero la longitud de sus líneas era muy pequeña y poco o nada representaban en el conjunto del país cuando el Estado decidió en 1855 acometer la construcción de su red. Sin embargo, no puede negarse que estos telégrafos constituyeron la aplicación de la electricidad a mayor escala hasta entonces realizada y, como tal, digna de conocerse mejor de lo que las escasas fuentes disponibles permiten por ahora.

El ferrocarril de Madrid a Aranjuez, que entró en servicio en 1851 con un sistema de señales ópticas, dispuso ya en 1852 de un telégrafo eléctrico con alambre colgado de postes y aparatos de cuadrante de Bréguet, cuya utilización para el público se autorizó por una real orden de 28 de junio. La prolongación de este ferrocarril, siempre con telégrafo, terminaría en Alicante en los primeros meses de 1858, y ya funcionaba hasta Alcázar de San Juan a mediados de 1854. Por entonces se inauguró, también con telégrafos *Bréguet*, la pequeña línea de Jerez de la Frontera al Puerto de Santa María. En el ferrocarril del Grao de Valencia a Xàtiva, que se fue abriendo al público por tramos,

126-27), tanto el primer regimiento de Artillería como la brigada de montaña, radicaban en Barcelona, Magaz habría tenido la oportunidad de conocer directamente las líneas en cuestión. SUÁREZ SAAVEDRA, Antonino (1880) *Historia universal de la telegrafía*, Barcelona, 563-64, parafraseó así de rotundamente lo escrito por Magaz: "Dice también el periódico citado [la *Revista de Telégrafos* de 1-II-1862] que la fábrica titulada España Industrial, situada en Sans, estableció una análoga comunicación con su despacho de Barcelona". Capel y Tatjer, obra citada, no pudieron acceder al artículo de Magaz y tuvieron que juzgar por la referencia de Suárez, por lo que admitieron la existencia del telégrafo de *La España Industrial*. Éste, por otra parte, no lo menciona Ildefons Cerdà en la cita que ellos mismos hicieron de su memoria del ante-proyecto del ensanche de Barcelona, de 1855, y sí el de la *Barcelonesa* y el del café de las Siete Puertas, del que se tratará más adelante.

⁷² Una persona que iba a estar muy ligada al ferrocarril, José Gil y Montaña, escribió en una memoria titulada "Caminos de hierro", refiriéndose a los trazados de vía única: "La simple vía, con los apartaderos convenientes y la ayuda indispensable del telégrafo eléctrico, puede bastar a una circulación sumamente activa, salvo empero aquellos puntos próximos a las grandes capitales en los que se encuentre establecido o deba desarrollarse un grande tráfico (penúltima entrega de un total de trece, en el periódico de Barcelona *El Presente*, de 21-II-1853).

empezando por el del Grao a Valencia en 1852, comenzó a instalarse el telégrafo un año antes de que se inaugurara en su totalidad, a fines de 1854. La pequeña nómina de los primeros caminos de hierro fuera de Cataluña se completa con el de Gijón a Sama de Langreo, cuyo telégrafo no se estableció hasta 1857⁷³.

Fue en torno a la ciudad de Barcelona donde se concentró en estos años iniciales del ferrocarril la mayor actividad constructora. Inaugurada la línea a Mataró en 1848, a los pocos años se trabajaba en su prolongación hasta Arenys de Mar, y nuevas empresas lo hacían en otros tres ferrocarriles más, a Granollers, Martorell y Sabadell, en este último con la intención de llegar a Zaragoza por Terrassa, Manresa y Lérida.

Suárez Saavedra en su ya citada *Historia universal de la telegrafía* (1880), pág. 542, ofrece la siguiente información sobre el ferrocarril de Mataró:

“La línea férrea de Barcelona a Mataró se inauguró el 28 de octubre de 1848 sin telégrafo eléctrico. Desde luego se empleó en la misma un telégrafo óptico del mismo sistema que el existente en la actualidad en el Vigía del Castillo de Montjuïc para señalar la aproximación de los buques al puerto. Fue en 1853 cuando se estableció en este ferrocarril el telégrafo eléctrico, empleando aparatos del sistema de cuadrante de Bréguet.

Debo a la amabilidad del Sr. Bianchi, Jefe de Vía y Obras en los ferrocarriles de Tarragona a Barcelona y Francia, los datos que anteceden respecto a la instalación de la telegrafía en la primera línea férrea de España”.

⁷³ Las referencias a la entrada en servicio del telégrafo eléctrico del ferrocarril Madrid-Aranjuez y a la real orden regulando su utilización por el público, figuran en la *Memoria sobre el estado de las obras públicas en España en 1856, presentada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento por la Dirección General de Obras Públicas, Madrid, Imprenta Nacional, 1856*. Algunos detalles constructivos de este telégrafo, por entonces prolongado ya hasta Tembleque, pueden verse en “Progresos de la telegrafía eléctrica en el antiguo y nuevo mundo”, *Revista de Obras Públicas*, nº 9, 1853, 119 (nota). Las fechas de entrada en servicio de los distintos tramos de la ampliación de este ferrocarril figuran en la *Memoria sobre el estado de las obras públicas en España en fin del primer semestre de 1859, presentada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento por la Dirección General de Obras Públicas, Madrid, Imprenta Nacional, 1859, estado nº 69*. En la *Revista de Obras Públicas*, nº 2, 1855, 18-22, se publica un estado de los productos y gastos de la empresa del ferrocarril entre Jerez, el Puerto y Cádiz, desde su inauguración el 23 de junio de 1854 hasta el final del año, donde aparecen los gastos del telégrafo. El *Diario de Barcelona* del 22-XI-1853, 8315, recoge la noticia de Valencia de que va a empezar a colocarse el telégrafo eléctrico del ferrocarril del Grao a Xàtiva, y el de 24-XII-1854, 9218, otra de la solemne inauguración de la línea el 20. El constructor del telégrafo del ferrocarril de Langreo a Gijón lo describe detalladamente en la *Revista Peninsular-Ultramarina de Caminos de Hierro, Telégrafos, Navegación e Industria* del 20-V-1857, 105-107.

La prensa de la época permite confirmar este testimonio en cuanto a la utilización de algún tipo de semáforo. En 1851, el *Diario de Barcelona*, tras referirse a la puesta en servicio de mejores coches en la línea agregaba:

“Mucho desearíamos también ver funcionar en la línea los telégrafos eléctricos que tan ventajosos resultados producen; los telégrafos que ahora están en uso son un verdadero anacronismo y deberían ser reemplazados”.

Y aquel verano, entre los destrozos provocados por un vendaval en el Masnou incluía que “dos telégrafos del ferrocarril” habían sido “arrojados a considerable distancia”⁷⁴.

Sin embargo el deseado telégrafo eléctrico no llegó en 1853 sino en 1854, después de que el Gobierno ordenara su instalación a la empresa al concederle la prolongación del ferrocarril hasta Arenys⁷⁵. Las noticias de prensa son abundantes e indican que a finales de abril de 1854 la línea iba desde Barcelona hasta Badalona y estaban ya plantados los postes hasta el Masnou⁷⁶, y que un mes después se probaba oficialmente el tramo hasta Badalona, quedando muy poco para la terminación de la obra. La información más completa sobre estos últimos acontecimientos la proporciona el *Diario de la Tarde* del 31 de mayo, y vale la pena copiarla íntegra:

“Telégrafo eléctrico.— Ayer a las cuatro de la tarde se hallaba reunida en la estación del camino de hierro de Barcelona a Mataró la Junta directiva de dicha empresa. Un suceso a todas luces lisonjero motivó aquella reunión.

El telégrafo eléctrico, cuyos trabajos de colocación tuvieron principio en el mes próximo pasado, fue ensayado hasta Badalona, donde se hallaba el

⁷⁴ 11-VI y 1-IX-1851, 3431 y 5154-5155, respectivamente.

⁷⁵ El *Diario de Barcelona* de 2-XII-1854, 8523-8524, publica una reseña de la memoria leída en la junta general de accionistas del f. c. de Barcelona a Mataró, celebrada el 29 de noviembre inmediatamente anterior, que menciona que el Gobierno Civil de la provincia mandó “que estuviese dispuesta constantemente una máquina a mitad del camino para auxiliar los trenes que lo necesitasen, mientras carecía la empresa del telégrafo eléctrico que comunicase rápidamente cualquiera acontecimiento y las órdenes para ser aquéllos socorridos”. Y continúa: “Añade que la colocación de dicho telégrafo eléctrico, al paso que fue ordenada por el Gobierno al conceder la prolongación del camino hasta Arenys de Mar, era de otra parte de suma utilidad para las comunicaciones continuas entre los diferentes puntos de la línea, y producirá un ahorro de combustible con respecto a la máquina de reserva”. Según la citada Memoria de Obras Públicas de 1859, apéndice nº 138, la concesión provisional del tramo Mataró-Arenys se hizo el 16 de agosto de 1850, convirtiéndose en definitiva el 21 de junio de 1852. Quizá la obligatoriedad del telégrafo se incluyese en la segunda.

⁷⁶ El primero en informar fue el *Diario de la Tarde* de 28-IV.

ilustrado y entendido ingeniero militar el Sr. D. Ambrosio Garcés de Marcilla, quien contestaba instantáneamente las transmisiones que hacía desde la estación de Barcelona el administrador de la misma D. Juan Pera⁷⁷, encargado por la Junta de la dirección del aparato en la expresada estación.

El ensayo fue, como era de esperarse, en extremo satisfactorio. El alambre conductor llega hoy más allá del Masnou, y todo hace creer que en pocos días se hallará en Mataró.

Felicitemos, pues, a la Empresa, así por el feliz resultado que ha tenido la prueba que acaba de verificarse, como por la prontitud con que ha planteado tan maravilloso invento; por lo cual damos igualmente el parabién al señor de Marcilla.

La Empresa de Mataró ha tenido la gloria de inaugurar en España el primer ferro-carril, de construir la primera locomotora, y de aplicar la primera a los ferro-carriles, en Cataluña, el primer telégrafo eléctrico.

Sucesos son éstos que la recomiendan el aprecio, no solo del país en que ha tenido lugar, sino a los ojos de todos los españoles amantes del verdadero progreso y prosperidad de su patria”.

Comenzaba así a recoger los frutos de su dedicación a la telegrafía eléctrica quien había escrito que la motivación de su *Tratado* de 1851 era:

“El deseo de generalizar el conocimiento de este admirable medio de comunicación telegráfica, que se enlaza íntimamente con los caminos de hierro, que felizmente en estos últimos años han principiado a establecerse en nuestros país, y en los cuales, según la opinión de algunos autores puede evitar el gasto de una segunda vía...”⁷⁸.

Empleando alambre colgado de postes y no cable enterrado como en su línea militar, y hay que suponerlo, aparatos *Bréguet*, Garcés fue, pues, el cons-

⁷⁷ Seguramente es el mismo Juan Pera que en este ferrocarril y 1857 hace las pruebas de un nuevo telégrafo impresor (ver el apartado relativo a los constructores de instrumentos), y el que aparece en las actas de la junta de gobierno de la sociedad del ferrocarril de Barcelona a Zaragoza: en la de 4 de octubre de 1860 se le nombra jefe de explotación de la línea, y en la de 28 de octubre de 1861, jefe de las oficinas de percepción, revisión y estadística, siempre con el sueldo de 24.000 reales anuales (libros de actas de la junta de gobierno de la sociedad *Ferrocarril de Barcelona a Zaragoza* de 1860 y 1861, conservados en la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid, códigos del catálogo L-0472 y L-0473).

⁷⁸ Anuncio del libro en *Diario de Barcelona* de 29-V-1851, 3169.

tructor del primer telégrafo ferroviario catalán. Sin embargo, estaba en activo en su Cuerpo, lo que le impedía formalmente dedicarse a actividades privadas⁷⁹. Es más, del 20 de marzo al 18 de abril de 1854, época en que debieron iniciarse las obras, estuvo ausente de Barcelona por un viaje oficial a París. Tuvo que haber un contratista distinto de Garcés, con el que éste trabajara, y afortunadamente ha podido localizarse en un documento notarial. Se trata del protesto, fechado el 17 de julio de 1854 de una letra de 26 de junio que Francisco de Miquel, domiciliado en Dormitorio de San Francisco, 3, no podía pagar a una empresa de Marsella:

“Dijo que no podía pagarla porque, procediendo su importe del valor de los hilos que deben colocarse en el telégrafo eléctrico de Barcelona a Mataró, no ha podido con motivo de las actuales circunstancias cobrar de la Sociedad, por no estar concluida la obra, y que verificará el pago a la mayor brevedad”⁸⁰.

Este Miquel, que efectivamente pagó después, según se indica al margen del documento, era coetáneo de Garcés, teniente retirado de infantería y antiguo empleado de los telégrafos militares de Cataluña (ópticos), condición en la que pudo conocerle cuando el ingeniero llegó a Barcelona en 1850⁸¹. La relación de ambos debía ser estrecha, pues en 1852 habían constituido con otros socios una empresa dedicada a la fabricación de ladrillos, inspirada técnicamente por Garcés. Prueba también de ello es que éste otorgara poderes a Miquel antes de emprender el mencionado viaje al extranjero en la primavera de 1854.

El telégrafo de Barcelona a Mataró y después a Arenys, donde el tren no llegó hasta el 10 de enero de 1857⁸², debió ponerse enseguida a disposición

⁷⁹ Lo estuvo hasta el 27 de junio, en que por real orden obtuvo el paso a la situación de supernumerario.

⁸⁰ Arxiu Històric de Protocols de Barcelona, notario José Manuel Planas y Compte (nº 1181), año 1854, fols. 256v-257v. Las “actuales circunstancias” deben referirse a la Revolución de Julio.

⁸¹ Puede tratarse también del “Franº Miguel” o “de Miguel” que aparece en las listas de matrícula de física de la Junta de Comercio de los cursos 1840-41 y 1841-42. Precisamente en agosto de 1840 Miquel había regresado de Francia, donde residía desde la terminación de la Guerra Carlista, tras haber servido en el bando vencido.

⁸² Una crónica de la inauguración en esta fecha, puede verse en *Diario de Barcelona* de 11-I-1857, 274-276. Otra información de este periódico, de 17-XI-1856, 9378, indica que para entonces ya estaban colocados los postes de la ampliación

del público. No se ha encontrado la correspondiente autorización oficial, pero existe el testimonio del que fuera muchos años director del *Diario de Barcelona*, Juan Mañé y Flaquer, de que en 1854 el periódico se asoció a un servicio particular de postas desde Perpiñán para procurarse rápidamente noticias, servicio que “estaba montado de manera que los partes no tardaban más de ocho horas en llegar a Mataró, donde eran transmitidos por el telégrafo del ferrocarril”⁸³. Las tarifas de éste, ya ampliado hasta Arenys, vienen en unas guías de Barcelona para los años 1857 y 1859-60. La primera precisa que la empresa lo facilita al público “no teniendo establecida aún el Gobierno línea telegráfica desde esta capital a Arenys”⁸⁴.

La citada *Memoria* de Obras Públicas de 1859⁸⁵ proporciona algunos datos de explotación del ferrocarril de Barcelona a Arenys correspondientes a 1857, entre los que figura el número de partes telegráficos cursados, 44.026, de los que sólo 225 corresponden a particulares, siendo los demás de “autoridades y del servicio”. Estos números pudieron ser mayores en años anteriores, pues precisamente en febrero de 1857 se había abierto al público el servicio telegráfico del Estado entre Barcelona y La Jonquera, con enlace aquí con la red francesa y estaciones intermedias en Gerona y Figueras. La prevista en Mataró se suprimió, seguramente como medida de ahorro, al estar servida la población por el telégrafo del ferrocarril, y no se estableció hasta 1863⁸⁶. Conviene señalar que, como estaba ordenado, la línea telegráfica del Estado utilizó entre Barcelona y Arenys la infraestructura del ferrocarril, aunque en este caso parece que los dos alambres de que constaba no se colgaron de los postes ya existentes sino que tuvieron apoyos propios⁸⁷. Mientras se resolvía un largo contencioso sobre el paso del ferrocarril por la playa de Mataró, que retrasó mucho la prolongación a Arenys, la empresa

⁸³ “Apuntes históricos”, entregas IX y X, publicadas en el *Diario* de 11 y 18-XII-1892.

⁸⁴ *El consultor*, 371 y su *Apéndice para 1859 y 1860*, 80.

⁸⁵ Apéndice nº 138.

⁸⁶ Se mandó establecer por real orden de 7 de diciembre de 1861, según la “Crónica del Cuerpo” de la *Revista de Telégrafos*, año II, nº 25, de 1-I-1862, y no se inauguró hasta el 1 de enero de 1863, siendo su primer jefe Antonino Suárez Saavedra, quien proporciona el dato en su libro *Tratado de telegrafía y nociones suficientes de la posta*, Zaragoza, 1870, 518 (nota).

⁸⁷ La noticia, ya citada, del *Diario de Barcelona* de 17-XI-1856, 9378, empieza así: “Arenys, 15 de noviembre. A continuación de las estacas del telégrafo eléctrico del ferrocarril de ésa [Barcelona] a ésta, vemos colocadas otras de diferente color que aquellas, y estamos persuadidos que serán las que se han mandado poner para sostén del alambre eléctrico que nos pondrá en comunicación con la capital del vecino imperio...”.

tuvo que montar provisionalmente allí la línea del Estado hasta poder tender la vía⁸⁸.

El segundo ferrocarril catalán, llamado *del Norte*, de Barcelona a Granollers, inaugurado con gran solemnidad el 22 de julio de 1854, contó desde el principio con telégrafo eléctrico, al que se refirió así la crónica del *Diario de Barcelona* del 24:

“En toda el ala izquierda del ferrocarril se hallan levantados los palos que sostienen el alambre conductor del telégrafo eléctrico, habiendo diferentes baterías establecidas en las estaciones. Los coches en que va el conductor tienen también su batería, y por medio de un mecanismo, tan fácil como sencillo, pueden ponerse en rápida e instantánea comunicación con las administraciones principales, desde cualquier punto de la línea, en los muchos incidentes que puedan ocurrir. Anteayer se dirigieron varias preguntas a la estación de Barcelona desde la de Granollers y viceversa, y la contestación fue obra de pocos segundos”⁸⁹.

La primera noticia que se ha encontrado sobre este telégrafo es del mismo periódico de 2 de mayo anterior. En una gacetilla, tras informar de que la empresa del ferrocarril de Mataró iba a instalar un telégrafo eléctrico en su línea, añadía lacónicamente “igual mejora se establecerá en el de Granollers”⁹⁰. También por la prensa se sabe que a mediados de junio estaban colocados los postes y empezaban a tenderse los hilos, operación ésta que quedaba terminada un mes después, a pocos días de la inauguración⁹¹. La obra, de nuevo, habría sido dirigida por Garcés, pues el *Diario de Barcelona* al informar en 1856 de que la empresa adjudicataria de la línea telegráfica del Estado Zaragoza-Barcelona-La Jonquera le había encomendado su construcción, decía de él que era “persona muy competente, tanto por los conocimientos

⁸⁸ *Diario de Barcelona* de 26-V-1856, ed. de la tarde, 4283.

⁸⁹ Págs. 5290-5294. Copiada por Antonio de Bofarull, en su *Guía-Cicerone de Barcelona* (1855), 257-263.

⁹⁰ Pág. 3119. Al día siguiente dieron la noticia en iguales o parecidos términos *El Presente*, *El Correo de Barcelona* y el *Diario de la Tarde*. Bajo el título “Ferro-carril de Barcelona a Granollers”, la *Revista de Obras Públicas*, n° 7, 1854, 91, no menciona el telégrafo en el extracto que hace de una memoria descriptiva de las obras ejecutadas, presentada a una junta general de accionistas celebrada a fines de noviembre de 1853.

⁹¹ Véase *El Presente* de 12-VI, y el *Diario de Barcelona* de 17-VI y 18-VII-1854, 4339 y 5131, respectivamente.

especiales que ha acreditado en escritos sobre esta materia, como por haber planteado con buen éxito el telégrafo en el ferrocarril de Granollers y en algunos otros puntos⁹². Desde luego, todo parece indicar que esta obra siguió inmediatamente a la del telégrafo del ferrocarril de Mataró o, en todo caso, se solapó apenas con ella, lo que apoya la hipótesis de un mismo director. Probablemente el titular de la contrata sería también Miquel.

Todavía en 1854 comenzó a funcionar un tercer ferrocarril, el *del Centro*, de Barcelona a Martorell, en un primer tramo hasta Molins de Rei. A partir del 8 de noviembre la empresa admitió viajeros en los trenes que hacían transporte de materiales, seguramente para presionar a Obras Públicas para que acelerara los trámites de recepción de la línea y autorización del servicio regular. Conseguida ésta, la inauguración se verificó el 26 del mismo mes. El 10 de octubre de 1856 se puso en explotación el tramo Molins-Corominas y el 23 de junio de 1859 el de Corominas al Parador de Puntarró, quedando pendiente la terminación del puente sobre el Llobregat para que la línea alcanzara la población de Martorell⁹³.

No ha aparecido noticia o indicio alguno de que inicialmente el ferrocarril contara con telégrafo eléctrico. Aunque éste figura explícitamente en el presupuesto de construcción presentado por la empresa, recogido en el citado apéndice de la *Memoria* de Obras Públicas de 1859, el mismo documento trae también un cuadro con el resumen de gastos de telégrafo en la línea, que no existen en el segundo semestre de 1854 y todo el año siguiente, son de 331 reales en 1856, suben a 8.522 en 1857, y bajan a 2.665 en 1858. Esta evolución hace pensar que la construcción del telégrafo se iniciara a finales de 1856 y se desarrollara en su mayor parte en 1857, cuando la empresa del ferrocarril tuvo que proporcionar entre Molins de Rei y Sants los apoyos para el telégrafo del Estado que desde Zaragoza venía a Barcelona por Tarragona⁹⁴.

⁹² 22-I-1856, ed. de la mañana, 631. Conviene recordar aquí la relación de Garcés con Agell, elegido en setiembre de 1851 para la junta directiva de este ferrocarril (v. *Diario de Barcelona* del 17 de ese mes, 5474).

⁹³ Las dos primeras fechas aparecen en diversas noticias del *Diario de Barcelona*, por ejemplo y respectivamente en los números de 9-XI-1854, 7868-7869, y de 27-XI, 8374-8375. Las otras dos se han tomado de la *Memoria* de Obras Públicas de 1859, apéndice n° 138, figurando también la última en el *Diario* del 23-VI-1859, 6708.

⁹⁴ Véase la *Memoria* de Obras Públicas de 1859, 207. La línea telegráfica de Tarragona a Barcelona debió ser recibida a últimos de marzo o primeros de abril de 1857 (*Diario de Barcelona* del 12-III, ed. de la tarde, y del 3-IV, ed. de la mañana, 2076 y 2701, respectivamente).

La primera sección del ferrocarril de Barcelona a Zaragoza se puso en servicio el 11 de febrero de 1855 entre Sabadell y Montcada, utilizando desde aquí hasta Barcelona la infraestructura de vía y estaciones de la línea del Norte. El tren llegó a Terrassa el 14 de marzo de 1856 y a Manresa, superando las mayores dificultades de todo el trazado, el 3 de julio de 1859⁹⁵. A partir de aquí la construcción avanzó rápidamente y la línea se terminó en dos años. No se tienen referencias a telégrafos eléctricos en los primeros tiempos. Los datos más antiguos encontrados son la cuantía del gasto de material por este concepto en la explotación del trozo Terrassa-Barcelona en 1857 (1.058 reales), y la toma en consideración por la junta de la sociedad de 7 de marzo de 1859 de una real orden “mandando que por el telégrafo de la empresa no se transmitan otros partes que los que le convengan para la mejor explotación”⁹⁶. No obstante, resulta poco verosímil que este ferrocarril no dispusiera de telégrafo desde el principio, dados sus precedentes inmediatos, especialmente el de Granollers con el que compartía recursos, y, sobre todo, la envergadura del proyecto y la presencia en la junta directiva de personas como Antonio Brusi y Ferrer, el director-propietario del *Diario de Barcelona*, que había promovido la llegada del servicio telegráfico a la ciudad⁹⁷. Hay que tener en cuenta, además, que la ley de ferrocarriles de 3 de junio de 1855 había establecido en su artículo 37 la obligatoriedad de telégrafo eléctrico en las líneas.

A las cuatro líneas ferroviarias que inicialmente partieron de Barcelona hay que agregar otras dos cuya construcción se demoraría todavía mucho tiempo, pero en cuyo planteamiento original ya entraba la instalación de telégrafo eléctrico. Una es la de Barcelona a Tarragona por la costa del Garraf, de la que se ha conservado un proyecto firmado en 1853 por los ingenieros de

⁹⁵ Las fechas de apertura a la explotación de los tramos Montcada-Sabadell y Sabadell-Terrassa figuran en la Memoria de Obras Públicas de 1859, apéndice nº 138. La crónica de la inauguración del tramo Terrassa-Manresa puede verse en el *Diario de Barcelona* de 4-VII-1859, 7045-7046.

⁹⁶ El primer dato se encuentra en la Memoria de Obras Públicas de 1859, apéndice nº 138, y el segundo en el libro de actas de juntas de gobierno y generales de accionistas de la sociedad anónima *Ferrocarril de Barcelona a Zaragoza* de 1859, en la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, código del catálogo L-0471.

⁹⁷ A la junta pertenecía también Mariano Lluch y Garriga, seguramente quien unió su nombre al de Brusi en la sociedad *Brusi, Lluch y Compañía*, creada para construir las líneas del telégrafo civil entre Zaragoza, Barcelona y La Jonquera. Véase, del autor, “Iniciativas privadas para la llegada del telégrafo público a Barcelona”, *Actes de la VIII Trobada d’Història de la Ciència i de la Tècnica*, Mallorca, 18 al 21 de noviembre de 2004, en prensa.

camino Joaquín Núñez de Prado y F. Javier Boguerin, en el que se prevé “como indispensable el establecimiento de un telégrafo eléctrico de tres hilos en toda la longitud del ferrocarril, y los discos de señales necesarios para la más expedita y segura explotación”⁹⁸. La otra línea es la de Barcelona a Sarrià, cuya primera concesión, pasando por Gràcia, Sant Gervasi y Les Corts, debió solicitarse en los primeros meses de 1853, comprometiéndose la empresa, según la prensa, a llevar a efecto diversas “apreciables mejoras”, “entre otras la de hacer funcionar en toda la línea un doble telégrafo eléctrico”⁹⁹.

Para terminar hay que mencionar, fuera ya del área de Barcelona, el ferrocarril de Tarragona a Reus, inaugurado el 16 de setiembre de 1856, a lo que parece sin telégrafo, pues cuatro años más tarde el *Diario de Barcelona* informaba, citando al *Diario de Reus*, que unas personas apellidadas Castillo y Alameda habían pasado a Barcelona “con objeto de procurarse los aparatos del telégrafo eléctrico para la línea”¹⁰⁰.

9.- Los ¿primeros? constructores de instrumentos eléctricos: Rosselló y Dalmau.

Resulta difícil establecer la nómina de comerciantes de instrumentos científicos de Barcelona a mediados del siglo XIX. Una fuente de información son las guías de la ciudad. Para los años 40 y primeros 50 se dispone de las de Manuel Saurí y José Matas publicadas en 1841, 42 y 49, pues la de 1854 es una simple reimpresión de la anterior. Más adelante, en 1857, aparece la denominada *El consultor*, continuada con un *Apéndice para 1859 y 1860*. Todas ellas contienen escuetas relaciones de nombres y domicilios bajo epígrafes

⁹⁸ El proyecto se incluye dentro de la publicación “Revista de Obras Públicas: Colección de memorias y documentos relativos a la ciencia del ingeniero y al arte de construir, tomo I, 1855-56, Madrid, Imprenta de D. José C. de la Peña, Atocha 149”. El presupuesto de la partida “telégrafos eléctricos y de señales” asciende a 310.398 reales, un 3,3 por mil del total.

⁹⁹ *Diario de Barcelona* de 20-IV-1853, 2810. Según la *Memoria* de Obras Públicas de 1859, la concesión de este ferrocarril era del 11 de julio de 1856 (estado nº 68), y las obras comenzaron el 2 de enero siguiente (estado nº 69), pero según la *Memoria sobre el progreso de las obras públicas en España durante los años de 1861, 1862 y 1863, presentados al Excmo. Sr. Ministro de Fomento por la Dirección General del Ramo*, Madrid, Imprenta Nacional, 1864, estado nº 55, la línea no se puso en servicio hasta el 24 de junio de 1863.

¹⁰⁰ *Diario* de 21-XI-1860, 10747. El autor del proyecto de este ferrocarril fue también Núñez de Prado, según el *Diario* de 12-XI-1851, 6670. La fecha de su inauguración está tomada de la *Memoria* de Obras Públicas de 1859, apéndice nº 138, en el que, por otra parte, no aparece entre los gastos de explotación nada relativo al telégrafo.

diversos que van desde “maquinistas e instrumentistas” en las dos primeras hasta “instrumentos físicos, matemáticos y ópticos” en *El consultor*. Estas listas son incompletas, como sus propios autores advierten con carácter general en algún caso –véase el prólogo a la de 1842– y como el obligado recurso a otras fuentes permite comprobar. Así, estudiando la documentación de la cátedra de física de la Junta de Comercio, se encuentra que los profesores de los años 40 recurren para comprar o reparar sus aparatos a un instrumentista (José Rossell) de los listados en las guías, pero también a otros que no figuran en ellas¹⁰¹. Y gracias a las noticias y anuncios de los periódicos se ha podido detectar tempranamente la actividad de algún personaje singular como Ramón Rosselló y Maspons. Por fortuna, para el conocimiento del final del periodo estudiado se cuenta con bastante información sobre la exposición celebrada en Barcelona en 1860, a la que, no obstante lo apresurado de su organización, concurrieron unos cuantos instrumentistas¹⁰².

Por otra parte, no parece que existieran negocios puramente de construcción de instrumentos científicos, y todos, en mayor o menor grado, debieron combinar para la venta la producción propia con la importación. Aquí se trata solamente de aquellos profesionales que ha podido constatarse *trabajaban* los aparatos eléctricos, aunque en algunos casos no pueda asegurarse que los

¹⁰¹ Una nota suelta, seguramente del curso 1845-46, cuando Rave se encargaba de las enseñanzas tras la marcha de Agell a la Universidad, indica, sin más precisiones, se le diga a aquél que se ponga de acuerdo con éste “para ir a ver las dos máquinas neumáticas de Rossell y de Martí”. Tras ganar Balcells las oposiciones a la cátedra, el 12 de setiembre de 1846 reclama en un oficio a la Junta la compra de la máquina neumática, y continúa diciendo que ha indagado “que existe en la Barcelonesa, casa del instrumentista Rossell, una máquina neumática nueva, de confianza, con el juego de válvulas por el método de Babinet, valor 74 pesos fuertes”, y que la considera, “lo mismo que el instrumentista Izquierdo, muy buena proporción para la clase.” A renglón seguido agrega: “Del mismo modo he sabido que el instrumentista Martí tenía contratados, ya más de dos años hace, un daguerreotipo y algunos remiendos de las máquinas eléctricas, y es de desear que al cabo de tanto tiempo efectúe los remiendos e instrumentos que tiene empezados”. Por último hay otro testimonio de Balcells en su parte de clase de abril de 1849, que termina dando cuenta de que “los artistas Izquierdo y Rossell empezian a recomponer los instrumentos que estaban inutilizados, para maniobrar con acierto en los exámenes públicos que se verificarán el fin del curso” (AJC, sucesivamente XCIX, 30, 4 y 8, y XCVI, 18, 44).

¹⁰² La referencia más completa sobre este acontecimiento es el libro “Reseña completa, descriptiva y crítica, de la exposición industrial y artística de productos del Principado de Cataluña, improvisada en Barcelona, para obsequiar a S. M. la reina Doña Isabel II y a su real familia, con motivo de su venida a esta ciudad; escrita por D. Francisco J. Orellana. Barcelona. Establecimiento Tipográfico de Jaime Jepús, calle de Petritxol, nº 14, piso principal. 1860”.

construyeran en sus talleres y se sospeche que se limitaban a traerlos de fuera o, en el mejor de los casos, repararlos.

Tras el farmacéutico Domènech con sus pilas y todo lo necesario para la galvanoplastia, Rosselló es el más antiguo constructor de instrumentos eléctricos venales que ha podido documentarse. El domingo 18 de junio de 1854, al entrar en su iglesia la procesión del Corpus de Santa María del Mar, “el inteligente joven D. Ramón Rosselló” tuvo la idea, celebrada por la prensa que recogió la noticia, de iluminar la plaza con una luz eléctrica que colocó en el balcón de su casa, situada muy próxima. Uno de los periódicos incluyó también unas líneas sobre su negocio:

“El Sr. Rosselló posee un establecimiento donde se hallan, primorosamente confeccionados, instrumentos de física, química, óptica y matemáticas. La electricidad aplicada a la mecánica, a la telegrafía, a la medicina y a la iluminación, puede verse visitando este establecimiento, siendo la mayor parte de los aparatos construidos por él mismo. Felicitámosle sinceramente y lo recomendamos a los señores profesores de las escuelas científicas”¹⁰³.

Rosselló debía ser efectivamente un hombre joven, de veinte y pocos años. Había estudiado entre 1847 y 1850 en las cátedras de Maquinaria, Física, Química y Francés de la Junta de Comercio, destacando especialmente en la segunda, donde Balcells lo había presentado a exámenes públicos, en los que tuvo la oportunidad de mostrar hasta cuatro modelos de máquinas, entre ellos dos de máquinas de vapor que él mismo había construido. Cuando puso la luz en su balcón debía ser relativamente conocido, pues de los cuatro diarios que le identificaron como autor, sólo uno creyó oportuno añadir a qué se dedicaba. De hecho, su nombre ya había salido en los periódicos, además de en la reseña de los exámenes de Física de 1849, al año siguiente, con ocasión de haber presentado un modelo de máquina de vapor en la exposición del Instituto Industrial de Cataluña y haber construido para dicha cátedra otro de barco de vapor, y también en 1851 por la demostración de una máquina para extinguir incendios.

¹⁰³ *Diario de la Tarde* de 20-VI, en “Crónica del día”. Sin referirse a la tienda de Rosselló, dieron también la noticia *El Áncora* del 20, *El Presente* del 21, y el *Diario de Barcelona* del 21 y 22, 4442 y 4471, respectivamente.

Del primer negocio de Rosselló, que es de suponer abriera después de terminar sus estudios en 1850, nada más se ha podido averiguar. No se ha concretado, pues, qué aparatos eléctricos de la lista de la gacetilla citada de 1854 construía él mismo. Por otra parte se sabe que también vendía material foráneo, porque le protestaron el 16 de diciembre de ese mismo año una letra de cambio de "J. Molteni Fr. & C^e", fechada en París el 26 de junio anterior¹⁰⁴. A mediados de 1855 aparece asociado al óptico Francisco Dalmau y Faura, en el siguiente anuncio:

"Dalmau y Rosselló

Ópticos españoles.

Constructores de instrumentos de física, química, óptica, matemáticas y marina.

Premiados por distintas corporaciones científicas e industriales y por S. M. el Emperador de los franceses Napoleón III.

Inventores de varios aparatos de óptica y física, y del nuevo optímetro, el más completo que se ha conocido hasta el día.

Establecimientos en Barcelona.

Taller y almacén, calle de la Ciudad, núm. 5 – Depósito y gabinete de instrumentos de óptica y física, Rambla, frente del Liceo, número 9.

Los Sres. Dalmau y Rosselló se encargan de la construcción y reparación de toda clase de instrumentos de ciencias y artes, de máquinas de vapor de mediana, alta y baja presión, tanto fijas como locomotivas; de termómetros y manómetros para las mismas; de aparatos de inducción, electro-medicales y de luz eléctrica; de barómetros, termómetros, areómetros, etc., etc. Además reúnen en sus establecimientos el más completo surtido de anteojos de todas clases, siendo únicos fabricantes de los bifocales, de los acromáticos, de los de roca, de los económico visuales [sic] de día y de noche, etc.

¹⁰⁴ Arxiu Històric de Protocols de Barcelona, notario José Manuel Planas y Compte (n° 1181), año 1854, fols. 560v-562. El importe de la letra era de 61 piastras y daba la dirección de Rosselló en la calle Platería, n° 63. Dijo que no la pagaba porque se había librado sin previo aviso "y por no haber podido expender los géneros por causa del elevado precio a que han sido tarifados por los libradores". Los Molteni fueron una dinastía de constructores de instrumentos científicos y material docente a todo lo largo del siglo XIX y parte del XX. Con el nombre "J. Molteni" aparecen en Internet microscopios y telescopios. En la Biblioteca Nacional de Madrid se conserva un "Catalogue d'instruments de physique et de chimie de la fabrique de F^{cois} Molteni et Fils Aîné, rue du Petit-Lion-St. Sauveur, 22, à Paris", de 1838 (signatura VC/2704/36).

Para los demás artículos de sus establecimientos, véase el extenso catálogo que se halla en éstos, así como los diseños de multitud de instrumentos de su fabricación.

Construcción de telégrafos eléctricos, aniquiladores de incendios, y de toda clase de piezas para máquinas de nueva invención bajo los planos del inventor”¹⁰⁵.

Las primeras noticias de Dalmau son de la guía de 1842, que lo incluye en el epígrafe “Anteojos (fabricantes y depósitos de)” y da su dirección en la calle Lladó. En 1843 su negocio está en la calle Ciudad, número 8, “detrás de San Justo”, donde durante varios años ofrece espectáculos de ilusión óptica precinematográfica: cosmorama, fantasmagoría, poliorama...¹⁰⁶. La guía de 1849 describe su nuevo establecimiento de la calle Fernando VII, hoy Ferran, nº 51, junto a la actual plaza de Sant Jaume, dividido en tres secciones: un taller óptico en el que “se elaboran toda clase de cristales de agua y de roca para anteojos y otros objetos”; la tienda o “despacho de los productos de la fábrica, con un abundante surtido de toda clase de anteojos de superior calidad, y otros artículos pertenecientes al extenso ramo de la óptica, de utilidad y de lujo”; y un “gabinete óptico” para los espectáculos, a la sazón ocupado por “un hermoso panorama con ocho vistas de grande efecto y de mérito particular”.

En agosto de 1850 Dalmau concurrió a la exposición del Instituto Industrial de Cataluña con un “optómetro” de su invención para graduar la vista –que fue premiado–, aparatos ópticos entre los que había microscopios y telescopios, y artilugios como un “poliorama de doble efecto”, realizado con la colaboración artística del pintor Onofre Alsamora, también premiado, en el que un mecanismo permitía cambiar al instante una vista, por ejemplo del día a la noche¹⁰⁷. Ésta y otras innovaciones se fueron mostrando en las sesiones del gabinete, que con la tienda pasó a instalarse definitivamente en 1852 en

¹⁰⁵ *La Corona de Aragón* de 14-VI-1855, última página.

¹⁰⁶ Véase, por ejemplo, el *Diario de Barcelona* de 4-VI-1843 y 2-VII-1848, 2139 y 3064, respectivamente.

¹⁰⁷ La reseña más completa de la exposición se encuentra en los cuatro artículos que le dedicó *El Bien Público*, órgano del Instituto. Véase, en particular, el tercero, que encabeza el número de 17-VIII-1850. Una romántica descripción de las vistas del poliorama puede leerse en la sección “Gacetilla” de *El Sol* de 1-XI-1850, 1240. En la misma página las sesiones con el aparato se anuncian en “Crónica teatral”.

un lugar aun más céntrico, la Rambla frente al Liceo, quedando el taller en la calle Ciudad¹⁰⁸. El negocio debió ir creciendo, siempre sobre la base de los anteojos o gafas, con nuevos modelos y la continuación de los espectáculos ópticos, que recogían a veces acontecimientos de actualidad. En 1854, un anuncio en que Dalmau ofrece sacar fotografías estereoscópicas en su taller “ópticofotográfico”, se ilustra con un grabado que reproduce el establecimiento de la Rambla ostentando un rótulo principal, “Depósito de anteojos”, flanqueado por dos recuadros en los que se lee “Instrumentos de óptica y de matemáticas” e “Instrumentos para ciencias y artes”¹⁰⁹. En estas circunstancias de ampliación se produciría la asociación con Rosselló.

La lectura detenida del anuncio copiado más arriba permite apreciar hasta qué punto los nuevos socios aportaron sus experiencias respectivas para cubrir una amplia gama de instrumentos, poniendo también en común sus méritos¹¹⁰. Uno de los primeros resultados constatables de la presencia de Rosselló en el negocio fue que el gabinete óptico pasara a ser también “físico-mecánico”, incluyendo además de las tradicionales vistas:

“Ejercicios de electricidad magnética aplicada a la industria y a la medicina. Telegrafía eléctrica. Modo de funcionar con los aparatos telegráficos en ambos sentidos, y con otros objetos de instrucción y recreo pertenecientes a la física”¹¹¹.

¹⁰⁸ Este traslado lo menciona de pasada una curiosa gacetilla del *Diario de Barcelona* de 6-IX-1852, 5336.

¹⁰⁹ *Diario de Barcelona* de 19-III y 19-IV-1854, 2011 y 2781, respectivamente.

¹¹⁰ Éstos los ilustraron con sus medallas en otro anuncio muy similar aparecido pocos días después en el *Diario de Barcelona* de 4-VII-1855, 5367. Las medallas parecen ser tres. De una, que se indica es de plata y de 1849, se muestra anverso y reverso, con la inscripción en éste “La Junta de Comercio de Cataluña a la aplicación”. Debe tratarse de la que obtuvo Rosselló en los exámenes públicos de Física. De otra, designada como “mención honorífica” y de 1851, aparece el anverso con la leyenda “Reunión literaria de Barcelona”. Quizá también perteneció a Rosselló, que era miembro de esa sociedad, ante la que presentó en ese año su “aniquilador de incendios”. De la tercera medalla nada puede decirse: señalada como de bronce y de 1854, sólo se muestra el anverso, con la inscripción “NAPOLEON III” y su efigie. En todo caso, vale la pena señalar que en 1854 se celebró en Rennes una exposición regional.

¹¹¹ *Diario de Barcelona* de 29-VI-1855, 5230. Este periódico, tras visitar el gabinete, se refiere así a todas estas nuevas atracciones en el número de 23-IX, 7567: “el observador puede contemplar además varios pequeños aparatos hidráulicos, mecánicos y eléctricos, entre otros un telégrafo en estado de funcionar, por el que se forma una completa y exactísima idea de ese nuevo sistema de transmisión de comunicaciones. Con el aparato galvano-eléctrico pueden también experimentarse los efectos de la electricidad en diferentes partes del cuerpo, y verse funcionar varios aparatos en los que la electricidad suple la fuerza del vapor.”

Hay que destacar el interés que Dalmau y Rosselló pusieron desde el principio en la telegrafía. El 17 de mayo de 1856 anunciaban que en su “taller de instrumentos ópticos y matemáticos” de la Rambla construían “telégrafos eléctricos por el sistema de Froment, Bréguet, Morse, Wheatstone y otros”, es decir, toda la gama de aparatos, tanto los de cuadrante que transmitían los caracteres directamente (*Froment* y *Bréguet*), de manejo más sencillo, utilizados en los ferrocarriles y adecuados también para las comunicaciones entre particulares o empresas, como los que empleaban algún tipo de codificación. De éstos el Gobierno había elegido para la primera línea de Madrid a Irún el *Wheatstone*, pero hacía tiempo que se sabía que iba a cambiarlo por el *Morse* para la explotación de la red que entonces tenía en construcción. Así pues, los socios no renunciaban *a priori* a ningún cliente y, además, se dedicaron a otro aspecto tan importante como el de los aparatos, la formación de personal telegráfico. Como no podían hacerlo para el Estado, que tenía sus propios recursos, se orientaron hacia otro tipo de usuarios, con un curso de dieciséis lecciones del sistema *Bréguet*¹¹².

El 21 de noviembre de 1857 los redactores del *Diario de Barcelona* pudieron ver en la estación de Mataró una prueba del nuevo telégrafo impresor de Bréguet que la empresa del ferrocarril se proponía instalar en los dos extremos de la línea, y que ella misma decía no tener noticia de que funcionara todavía en ninguna otra de España o Francia. Sólo un mes después, Dalmau y Rosselló anunciaban que disponían del primero de esos aparatos fabricado por Bréguet con destino a España, tras haberle invitado a que lo construyera “con alfabeto español” para servir de modelo en su gabinete. No hay la menor referencia a ello, pero es muy verosímil que ambos hechos estuvieran relacionados, habiendo llevado la iniciativa, quizá, los ópticos¹¹³.

Rosselló solicitó en Barcelona el 26 de setiembre de 1858 privilegio de invención por “un modo de utilizar convenientemente la fuerza atractiva de

¹¹² El anuncio de los aparatos telegráficos apareció tres veces en el *Diario de Barcelona*, la primera el 17-V-1856, 4023, y el del curso del *Bréguet* cuatro, comenzando el 19 de mayo del año siguiente, 4048. La intención de Telégrafos de sustituir el *Wheatstone* se conocía oficialmente desde la publicación de las disposiciones de 21 de julio de 1855 (*Gaceta* del 22) sobre subastas de construcción de líneas. El 22-IV-1856 la *Gaceta* publicó el segundo convenio telegráfico, que establecía la adopción provisional del *Morse* para las correspondencias internacionales.

¹¹³ Véase la reseña de las pruebas –realizadas por Juan Pera–, con una pequeña descripción del funcionamiento del aparato, en el periódico del 22-XI, 9647, y el anuncio de Dalmau el 20-XII, 10474.

los electro-imanés para obtener por medio de ellos un motor aplicable a varios usos”, acompañando un croquis que no se ha conservado¹¹⁴. Lo hizo a título personal, quizá anticipando su separación de Dalmau que debió producirse en los primeros meses del año siguiente. Todavía el 16 de diciembre se encuentra una noticia de su gabinete conjunto, con “panorama”, “poli-estereoscopio” y varios aparatos de física, “entre ellos un motor eléctrico a hélice [¿la patente de Rosselló?], una bomba eléctrica con volante, un electroimán sosteniendo un peso de tres quintales, el electro-medical de Mitrago, el aparato para la explosión de minas, y telégrafos eléctricos según los sistemas de Morse, de Bréguet, y el llamado impresor”. Pero para entonces Rosselló había formado una nueva sociedad, cuya razón era “Rosselló y Guardià”, y ya no se avisó con su nombre de la apertura del gabinete durante los días de Carnaval de 1859. El 2 de junio Dalmau publicó un anuncio de su tienda que terminaba con la siguiente advertencia: “El señor Dalmau no tiene socio ni representante alguno con intervención en los negocios ni en la dirección de su establecimiento. Tampoco tiene dependiente alguno autorizado para vender artículos de su ramo fuera del establecimiento”¹¹⁵.

En *El Consultor* están juntos Dalmau y Rosselló, pero en el *Apéndice* éste no aparece, y no vuelve a saberse de él hasta octubre de 1860, cuando concurre a la exposición celebrada en Barcelona. La *Reseña* de Orellana contiene la siguiente entrada:

“56. ROSSELLÓ Y MASPONS, D. RAMÓN, *id.* [Barcelona], calle de la Riera baja, núm. 10.— Expuso los aparatos siguientes: Un recibidor de telégrafo eléctrico, sistema Bréguet, de última perfección, con revuelta de la aguja a la cruz.— Un manipulador telegráfico para dicho recibidor, con posibilidad de atacar a derecha e izquierda.— Un regulador de luz eléctrica,

¹¹⁴ Expediente nº 1779 del Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas, Madrid. Contiene solamente la solicitud de Rosselló y el formulario de la Dirección de Agricultura, Industria y Comercio, preparado y firmado para remitirla para informe al Real Instituto Industrial. Este documento lleva a lápiz la anotación “Falta ¿P? y M [¿plano y memoria?] 1779”, lo que parece indicar que no llegó a enviarse por falta de documentación, pues Rosselló no menciona la memoria en su solicitud y sólo que “del cual [motor] aunque en forma de croquis le acompaña un dibujo”.

¹¹⁵ Véase el *Diario de Barcelona* de 16-XII-1858, 11393, y de 6-III y 2-VI-1859, 2558 y 5959, respectivamente. El 15 de febrero de 1859 protestaron a Rosselló, “socio de la razón social de Roselló y Guardià” un pagaré de Bréguet y Compañía de París, por 836 francos y fechado el 16 de noviembre anterior (Arxiu Històric de Protocols de Barcelona, notario José Manuel Planas y Compte, año 1859, tomo I, fols. 91-92).

a dos columnas.— Un pararrayos común, con punta de platino, y otro perfeccionado.— Un aparato electro-medical, sistema Breton, con todas las piezas de aplicación de plata.

No se limita a estos objetos la elaboración de este expositor; pues construye además todos los instrumentos que generalmente se usan en los gabinetes de física y academias de ciencias naturales, con las mismas condiciones que los extranjeros: en su taller se hacen brújulas, avisadores eléctricos, maquinillas de vapor fijas y locomotivas para la demostración, electro-ímanes, pilas galvánicas, botellas de Leyden, galvanómetros, manómetros, niveles de aire y de agua, máquinas neumáticas y eléctricas, bobinas de Rhumkorff, aparatos de Clarck [sic, ¿Clarke?], motores eléctricos, etc.”.

En 1861 Rosselló disputó en la prensa a otro instrumentista, Roque Llovet¹¹⁶, la primacía en la construcción de telégrafos en Barcelona. Con ocasión de la presentación por Llovet de una “mesa telegráfica” para los ferrocarriles, el *Diario de Barcelona* la llamó “el primer aparato telegráfico que se ha construido en España”, y Rosselló respondió insertando en el mismo periódico el siguiente anuncio:

“ES FALSO QUE EL TELÉGRAFO ELÉCTRICO DEL SR. LLOVET (mi ex-oficial) sea el primero construido en España, como equivocadamente se hizo decir a algunos periódicos de esta ciudad, pues mucho antes de que él conociera ni aun remotamente la telegrafía, el señor Rosselló había ya construido y vendido varios telégrafos eléctricos a diferentes academias, institutos y particulares, y en el establecimiento del mismo señor Rosselló, situado en la calle Mayor n. 81 de la villa de Gracia existen para vender todavía algunos fabricados en su taller, los cuales se pondrán de manifiesto hoy domingo 15 de diciembre de 1861, a todas las personas ilustradas y científicas que se presenten para verlos, desde las seis hasta las nueve de la noche, y para satisfacción de aquellas personas que no puedan presentarse y quieran convencerse de que no es verdad que el telégrafo eléctrico del señor Llovet sea el primero construido en España, les remito a las páginas 15 (n. 72), del catálogo de la Exposición industrial

¹¹⁶ Este apellido aparece escrito en los periódicos unas veces con *v* y otras con *b*. Aquí se ha optado por la *v*, pues es la utilizada por los protagonistas de esta controversia en los escritos que se cruzan.

*y artística de productos del principado de Cataluña que tuvo lugar con motivo de la venida a Barcelona de SS. MM. y AA., y a la 143 (n. 57) de la reseña completa, descriptiva y crítica de la misma, publicada por don F. José Orellana, más a los RR. PP. Draper y Narciso Catá, profesores de física de las Escuelas Pías de esta ciudad, como y también al señor director de la Escuela normal de la misma don Odón Fonoll, etc., con cuyos libros y señores sobradamente autorizados, podrán consultar las épocas de la construcción de varios aparatos telegráficos que han salido de mis talleres, sin que jamás me haya ocurrido la idea de anunciarlos como los primeros construidos en España, ni aun en Barcelona, pues ignoro completamente lo que se fabrica en los talleres de esta capital, y más aun en los de las demás provincias de esta nación.— Barcelona, 13 de diciembre de 1861.— Ramón Rosselló”*¹¹⁷.

No es posible saber si la oferta de aparatos de Dalmau se modificó en los años inmediatos a la marcha de Rosselló y en qué medida, o si pasó a depender más de la importación y menos de la fabricación propia¹¹⁸. Desde luego, el último anuncio registrado después de la separación incluye una larga lista de instrumentos de todas clases: “óptica, física, matemáticas, arpentaja [sic, ¿galicismo por arpentage, agrimensura?] y geodesía, electricidad, marina, etc”. Por lo que respecta al gabinete, volvió a funcionar tras el verano de 1859 y “notables reformas”, para continuar siendo “de óptica y física”, y con tal carácter abrir una sucursal en Manresa¹¹⁹. La casa no estuvo presente en la exposición de 1860.

¹¹⁷ La noticia de la presentación de la mesa telegráfica apareció el 10-XII-1861, 11250, y el anuncio de Rosselló el 15, 11452. Extrañamente, a éste remite CABANA, Francesc (1992) *Fàbriques i empresaris*, tomo 1, Barcelona, 183, para justificar su afirmación de que Rosselló “fou el primer constructor d’un telègraf a Catalunya i a l’Estat”.

¹¹⁸ En 1863, Alberto Billeter, de quien se trata a continuación, tenía en la tienda de Dalmau el “depósito y administración” de su “Gran fábrica especial de relojería y aparatos mecánicos” de Gràcia, lo que apunta a una colaboración entre ambos, quizá orientada a cubrir el flanco que había dejado al descubierto la marcha de Rosselló. Véase MARTY Y CABALLERO, Luis (1863) *Anuario general del comercio, de la industria y de las profesiones*, Madrid, 184.

¹¹⁹ El anuncio del material es del *Diario de Barcelona* del 5-VI-1859, 6065; la noticia de la apertura del gabinete en Manresa, del 21-VII, 7585, y refiere a *La Antorcha Manresana*; y el anuncio de la reapertura del gabinete en la Rambla, del 2-X, 9980. En el periódico de 17-VII-1859, 7473, Dalmau informó del traslado de la fábrica de anteojos de la calle Ciudad a la calle Ancha.

10.- Nuevos constructores: Billeter y Llovet.

En las primeras décadas del siglo XIX la disponibilidad de pilas *galvánicas* permitió descubrir el magnetismo asociado a las corrientes eléctricas, lo que llevó a la invención de diversos dispositivos que podían accionarse a distancia. Algunos constructores de autómatas y relojes, los artistas de la pequeña mecánica de entonces, comprendieron las posibilidades que ofrecían estos nuevos elementos. Fue el caso paradigmático del relojero francés Bréguet, con su telégrafo de cuadrante, desarrollado a partir de 1840. Fue también el de Alberto Billeter, de origen suizo y afincado hacia 1850 en la villa de Gràcia, autor del notable reloj astronómico del Congreso de los Diputados de Madrid (1854-1857)¹²⁰.

No se ha podido averiguar cuándo empezó Billeter a construir los aparatos electromecánicos de los que se tienen noticias al final del periodo estudiado. En enero de 1860 organizó en un salón de la Junta de Fábricas una “exposición industrial y científica” de relojería con los productos de su taller de Gràcia, dedicando el importe de las entradas al socorro de los heridos de la Guerra de África. Entre lo exhibido había un sistema completo de relojes eléctricos (“reloj regulador tipo, con sus correspondientes indicadores eléctricos y el péndulo de compensación de mercurio”), “un telégrafo eléctrico doméstico”, y “un contestador eléctrico”. La reseña de un periódico comenta del primero que es un aparato que hace mucha falta en Barcelona “para la debida regularidad de los relojes públicos”, y del segundo dice:

*“Estos pequeños telégrafos pueden servir por medio de señales convencionales, para la transmisión de órdenes en los buques, trenes de ferrocarriles, oficinas, fábricas, fondas y casas particulares”*¹²¹.

Ninguno de estos aparatos eléctricos se presentó en la exposición de octubre del mismo año, a la que Billeter llevó un “reloj astronómico-geográfico” y otro “de campanario de catedral”. A finales de 1861 aparece como constructor de la ya mencionada mesa telegráfica de Llovet, con cuyo motivo un diario le dedica estos interesantes elogios:

¹²⁰ Sobre este artista y su obra véase FARRÉ i OLIVÉ, Eduard (1996-97) “Alberto Billeter: un relojero suizo en Barcelona”, *Arte y Hora*, nºs 121 (Nov.-Dic. 1996), 12-18, y 122 (Ene.-Feb. 1997), 6-11.

¹²¹ *Diario de Barcelona* de 20-I-1860, 646.

“Con razón puede gloriarse de haber introducido en nuestro país la fabricación de relojería gruesa, rama de la mecánica que por su aplicación a la telegrafía eléctrica y a la clase numerosa de instrumentos autográficos cuyo uso se multiplica todos los días en las ciencias físicas, ha recibido modernamente un grande impulso y adquirido un grado elevado de importancia y desarrollo. Los aparatos telegráficos que se construyen en sus talleres no temen la comparación con los extranjeros, y a consecuencia de las simplificaciones mencionadas y de las ventajas resultantes de una fabricación metódica y en escala algo considerable, pueden competir con ellos en baratura, circunstancias todas que recomiendan su adquisición a las empresas de nuestros ferro-carriles”¹²².

Roque Llovet es seguramente el más moderno de los constructores de instrumentos reunidos en este trabajo, por su condición de antiguo oficial de Rosselló y el hecho de que la primera noticia encontrada de él sea su presencia en la exposición de 1860. Así describe Orellana su contribución a este certamen:

“55. LLOVET, D. ROQUE, id. [Barcelona], calle de Picalqués, nº 1, piso 3º.— Expuso un aparato electro-magnético-medical, sistema Breton, sin pila, idéntico a otro que construyó para la Junta de Sanidad del puerto de Tarragona¹²³, y cuyo objeto, como es sabido, es el de reanimar a los ahogados, y el de aplicarse a la curación de la parálisis y de las enfermedades nerviosas. — Otro idem, con pila de Bunsen, de más fuerza, para los mismos fines.— Un electro-imán, destinado a reemplazar a la piedra de este nombre para la magnetización.— Un avisador-eléctrico, o aparato de alarma, con campana, para telégrafo, vías-férreas y casas particulares”.

Pocos días después de cerrarse la muestra fue noticia un sistema eléctrico de Llovet para evitar los choques de trenes, que se exhibió al público en las oficinas de *Girona Hermanos*, la empresa encargada de la construcción del ferrocarril de Barcelona a Zaragoza, que, por cierto, puso a disposición del inventor para las demostraciones su “telégrafo particular”. Vale la pena trans-

¹²² Citado de un diario no especificado por la *Revista de Telégrafos* de 1-I-1862, 333.

¹²³ Noticia en el *Diario de Barcelona* de 28-X-1859, 10955.

cribir aquí la descripción que del aparato da el *Diario de Barcelona*¹²⁴, aunque no permita hacerse una idea muy clara de su funcionamiento:

“Consiste en dos imanes iguales a los de los telégrafos eléctricos, uno de los cuales dispara un indicador que hay en un disco, cuya circunferencia tiene esta inscripción: Tren a la derecha, y otro que señala en otro disco: Tren a la izquierda. Para lograr este disparo no debe hacerse otra cosa más que poner uno de los imanes en comunicación con los hilos del telégrafo y señala una de las direcciones indicadas. Para separar el indicador o aguja del punto desde el disparo que la ha colocado, no puede hacerlo nadie más que el sujeto que se halla en el punto donde está colocado el aparato de recibo del aviso, siendo imposible que por ningún concepto lo practique el que lo da, pues la electricidad solo obra a la derecha en el uno, y a la izquierda en el otro, y nunca viceversa. Para volver a colocar el indicador a cero basta apretar un botoncito que hay en el aparato de recibo.

Como se ve, este aparato es sumamente sencillo y económico, de modo que dicho señor [Llovet] cree que si se estableciesen algunos en las estaciones, casillas de guardas y parajes peligrosos de la línea, se evitarían los choques; pues, dice, el guarda, el conductor, el maquinista y hasta los mismos pasajeros notarían si el indicador marca que esté en movimiento otro tren por la dirección opuesta”.

Un año después los redactores del periódico veían funcionar en el mismo lugar la mesa telegráfica de Llovet y Billeter, que, a juzgar por la descripción que dieron, era una estación completa de telegrafía para los ferrocarriles:

“La mesa de que nos ocupamos es el primer aparato teleográfico que se ha construido en España, y posee sobre los hasta hoy conocidos la indisputable ventaja de que tiene un solo manipulador y cuatro conmutadores y un solo avisador para cuatro direcciones, y de que ocupando el limitado espacio de poco más de cinco palmos, puede ponerse en comunicación con el mecanismo teleográfico antiguo, sin gastos, y por un medio sencillísimo. Las personas inteligentes que lo han examinado con escrupulosa detención felicitan al señor Llovet por su invento, que va a ser objeto de importantes

¹²⁴ 2-XI-1860, 10074. El mismo periódico anticipó la noticia del invento el 31-X, 10016.

aplicaciones, y que dentro de breves días se aplicará en la vía férrea de Zaragoza"¹²⁵.

Precisamente la frase inicial de este párrafo motivó la ya referida réplica de Rosselló. Llovet, aparentemente sin advertir que su antiguo jefe no entraba ni salía en la primacía de su mesa telegráfica, reaccionó airadamente con una carta al director del *Diario de Barcelona* en la que denunciaba la "dañina intención" de Rosselló y sus "equivocadas suposiciones de mala ley", y le retaba a presentar en público en el plazo de dos días un aparato como el suyo¹²⁶.

11.- ¿Constructores o sólo vendedores?: Taylor y Corrons.

Con algún retraso respecto de Dalmau, a finales de los años 50 otros dos ópticos de Barcelona se interesan también por los aparatos de física y, en particular, de electricidad. Son Segismundo Taylor y Luis Corrons.

La razón social "Taylor y Lowe, ópticos de Baviera, en Alemania" aparece ya en la guía de 1849 en la Rambla, con "fábrica de óptica" y una oferta típica de los actuales establecimientos de su clase, incluyendo además de los anteojos o gafas, microscopios, telescopios, termómetros, barómetros, etc., a los que más adelante se añadirán objetivos de daguerreotipo¹²⁷. Disponen, al igual que Dalmau, de un optómetro para graduar la vista, y en enero de 1856 polemizan con él en el *Diario de Barcelona* sobre estos aparatos, cuya utilidad cada uno afirma del suyo y niega del otro¹²⁸. Tras pasar su titularidad a "Taylor y Schwab", el establecimiento –en la Rambla del Centro, nº 17– anuncia en mayo de 1859 "Instrumentos de óptica, matemáticas y física" alemanes, entre los que hay "máquinas eléctricas y electrogalvánicas". En octubre, bajo el reclamo "Aviso a los amantes de las ciencias y de las artes", vuelven a anunciar toda clase de aparatos traídos de Alemania, cuyas mejores fábricas –dicen– ha recorrido uno de los dueños del establecimiento. Entre ellos hay:

"aparatos para la producción de la luz eléctrica; máquinas eléctricas y electro-galvánicas o medicinales de varios sistemas y muy perfeccionadas,

¹²⁵ 10-XII-1861, 11250.

¹²⁶ 17-XII-1861, 11515. La carta de Llovet está fechada el 16.

¹²⁷ Anuncio en el *Diario de Barcelona* de 5-III-1851, 1376.

¹²⁸ La polémica comienza con un anuncio de Dalmau el 20, 591.

a la par que de una construcción sencilla y muy fácil para servirse de ellas uno mismo; electroimanes, curioso e interesante aparato de gran fuerza de atracción; telégrafos eléctricos; pilas de Bunsen, Daniell y Volta...”¹²⁹.

En marzo de 1854 otro óptico de la Rambla, Luis Corrons, con “fábrica de anteojos trabajados al agua”, establecido frente al Teatro Principal, se traslada al lado del Liceo¹³⁰, colocándose más o menos frente a la tienda de Dalmau, cuyos pasos seguirá en un corto espacio de tiempo. En la Navidad de 1857 anuncia su gabinete óptico con un “interesante y recreativo espectáculo”¹³¹, y en él, en 1859, además del consabido poliorama y las vistas en relieve, pone a disposición de los visitantes “dos estaciones telegráficas y otros aparatos de física de grande instrucción y recreo”¹³². También por entonces tiene para la venta, entre otros muchos artículos:

“... telégrafos eléctricos de todas dimensiones y sistemas, tales como de Morse, Bréguet, Froment y Wollaston; aparatos de Rhumkorff para volar puentes, minas, canteras, etc; aparatos de Darke [¿Clarke?], electro-imanes, electro-motores, máquinas eléctricas y electróforos; botellas de Leyden; pilas de Bunsen, Daniell, Grove, Wollaston y Volta...”.

y dice poder reparar en su “taller de construcción, toda clase de instrumentos óptico-físico-matemático-eléctricos”. La lista se completa unos días después con una serie de piezas de gabinete de electricidad:

“El grande aparato descubierto por el inmortal Arago para demostrar el fenómeno de rotación magnética; aparato magnético-eléctrico de Charke [¿Clarke?] con todas las piezas descritas por el autor; electro-imanes de M. Povillet [¿Pouillet?], pudiendo soportar el peso de 25 a 30 kilogramos; máquina eléctrica de Nairne, comunicando las dos electricidades; máquina hidro-eléctrica completa; batería eléctrica de nueve frascos; cuadros mágicos de Franklin; aparato para el análisis y para la descomposición de la

¹²⁹ Anuncios en el *Diario de Barcelona* de 15-V y 2-X-1859, 5235 y 9996, respectivamente.

¹³⁰ Anuncio con grabados en *Diario de Barcelona* de 19-III-1854, 2012, a continuación de otro anuncio de Dalmau ya citado.

¹³¹ *Diario de Barcelona* de 20-XII-1857, 10474, la misma, ya citada, en que Dalmau y Rosselló anuncian que tienen un telégrafo impresor de Bréguet en su gabinete.

¹³² *Diario de Barcelona* de 15-VI-1859, 6364. El anuncio se titula “Parte telegráfico eléctrico del Sr. Corrons”.

botella de Leyden; pistolas de Volta; mortero eléctrico para arrojar balas; globos de cristal con una llave y una espiga móvil para hacer ver los efectos de la electricidad en el vacío, en el aire comprimido y a través de diferentes gases, etc., etc."¹³³.

En el verano de 1860 Corrons dispone de pararrayos y los instala. Además lleva a la exposición de octubre "doce anteojos con monturas de oro, once lentes quevedos, monturas de idem, un telégrafo, un poliorama de palisandro con doce vistas de la guerra de África"¹³⁴.

12.- Una aplicación en los cafés: los avisadores de la salida de trenes.

La existencia de una oferta de aparatos eléctricos tuvo necesariamente que estar ligada a una demanda, aunque fuera modesta, de la que se sabe muy poco. Clientes fueron, desde luego, centros de enseñanza y seguramente también particulares aficionados a la física recreativa. Hay que suponer que algún material telegráfico producido o importado por instrumentistas de Barcelona llegara a funcionar en los ferrocarriles que de ella partían, o que Domènech consiguiera vender sus equipos de galvanoplastia entre los artesanos e industriales que precisaban de recubrimientos metálicos. Y habría compradores también entre los particulares y empresas que utilizaran desde modestos timbres hasta telégrafos para sus comunicaciones privadas, una aplicación ésta de cuyo desarrollo, tras los precedentes de Sant Gervasi y de la *Fundición Barcelonesa de Bronces*, nada se ha podido averiguar, pero de cuya existencia da testimonio años después ese telégrafo particular que la sociedad *Girona Hermanos* puso a disposición de Llovet para las demostraciones de su sistema de evitar los choques de trenes.

En el campo de las comunicaciones privadas, pero en este caso para el servicio del público, se conocen las iniciativas de sendos cafés de Barcelona próximos a las estaciones de los ferrocarriles de Mataró y Granollers/Sabadell

¹³³ La primera lista es de un anuncio del *Diario de Barcelona* de 10-VII-1859, 7250, y la segunda de otro del 20, 7563. Los nombres propios extranjeros de las dos están plagados de errores de imprenta. Se han corregido los que no ofrecían duda. En la segunda deben faltar palabras entre "aparato para el análisis y para la descomposición de" y "la botella de Leyden", pues tal como está la frase no parece tener sentido.

¹³⁴ El primer anuncio de pararrayos encontrado es del *Diario de Barcelona* de 5-VII, 6313. La relación de productos expuestos es de Orellana, obra citada, 141.

para dotarse de aparatos que anunciaran con anticipación a sus parroquianos la salida de los trenes. La primera fue de José Cuyàs y Ribot, dueño del café de las Siete Puertas, que estaba en los porches de Xifré, junto a la Plaza de Palacio. A juzgar por las informaciones de los periódicos, se trataba de un sistema de campanillas –es de suponer que asociadas a carteles con el nombre de la población de destino de los trenes– que se hacían sonar desde las estaciones diez minutos antes de su partida. La línea era aérea, de alambres colgados de postes mediante aisladores e iba desde la terraza de la propia casa Xifré hasta las estaciones, con un apoyo intermedio en la terraza del palacio de la Aduana. Parece que la instalación se realizó durante el mes de junio de 1855 y que comenzó a funcionar a finales del mismo¹³⁵. La segunda iniciativa correspondió a Juan Riscamps, propietario del café de la Lonja, en la misma Plaza de Palacio, y tuvo efecto unos meses después, según esta noticia del *Diario de Barcelona* de 21 de noviembre:

“El dueño del acreditado café de la Lonja ha conseguido, en obsequio de sus favorecedores, hacer funcionar, según nos ha asegurado, por medio de hilos eléctricos subterráneos, dos telégrafos o avisadores que anuncian con la oportuna anticipación la salida de los trenes de Mataró y Granollers. En el salón principal hay colocados dos pequeños autómatas con las inscripciones “Este” y “Norte”, que tocan una especie de despertador-campana para anunciar la hora de marcha”¹³⁶.

No ha trascendido el nombre del constructor del avisador de las Siete Puertas pero sí el de la Lonja, gracias a que, después de ver la noticia de éste, un anónimo lector escribió al *Diario*:

“Mucho celebramos el adelanto de las artes, cuando vemos en el Diario de Barcelona que en el café de la Lonja, por medio de hilos eléctricos, se mueven autómatas; pero desearíamos saber si el hilo eléctrico subterráneo es de alambre galvanizado, o bien de cobre cubierto de gutta-percha; de qué

¹³⁵ Por las mismas fechas hay dos noticias contradictorias sobre otro avisador en el café de Juan Cirera, en Sabadell. El mismo día 26 de junio el *Diario de Barcelona*, 5138, parece darlo por ya instalado, mientras que *El Constitucional* dice que se está tratando de plantearlo.

¹³⁶ Pág. 9267. Informaron sobre el avisador de Cuyàs, entre otros periódicos, *El Constitucional* de 10 y 23-VI, y *El Barcelonés* del 14 y 27. El segundo apellido de Cuyàs y el nombre y primer apellido del dueño del café de la Lonja se han encontrado en los anuncios de sus establecimientos que insertaron en el citado *Anuario* de Marty y Caballero de 1863, 152 y 180.

modo se ha hecho para atravesar el foso y la plaza de Palacio, sin que el público lo haya visto, y, finalmente, si los autómatas son movidos por el electroimán o por qué mecanismo.— Un telegrafista”.

Contestó inmediatamente “El constructor de los avisadores telegráficos, R. Rosselló y Maspons”:

“El telegrafista que en un remitido inserto en el Diario de anteayer, edición de la tarde, pide explicaciones sobre el modo cómo se ponen en movimiento los avisadores electro-telegráficos que nosotros hemos construido para el acreditado café de la Lonja, de la plaza de Palacio de esta ciudad, podrá pasar al establecimiento de los señores Dalmau y Rosselló, sito en la Rambla del Centro, nº 9, tienda, donde se le darán cuantas noticias apetezca para ponerle al corriente de cosas que como telegrafista no debiera ignorar; no obstante, le diremos desde ahora que el agente motriz de dichos avisadores telegráficos es el fluido eléctrico, el cual, acumulándose por medio de repetidas circunvoluciones sobre un hierro dulce de una forma conveniente, le convierte en un pasajero imán.

Los hilos subterráneos no son galvanizados como dice el telegrafista, pregunta sumamente impropia para un hombre de ciencia, pues nadie ignora que el galvanismo no es otra cosa que la aplicación de una capa de metal sobre otro metal, y que, por consiguiente, un alambre galvanizado no podría ser de útil empleo para la conducción de la electricidad subterránea, a no ser el terreno completamente seco y al abrigo de los agentes higrométricos.

Esta es la contestación única que por ahora daremos al telegrafista, pues somos enemigos de internarnos en el campo de las polémicas, y todavía lo somos más mientras tengamos que luchar con enmascarados”¹³⁷.

Esta réplica de Rosselló es interesante por sí misma, dada la escasez de testimonios más o menos literarios de los instrumentistas de entonces, y también porque calla cómo se las ha arreglado para que sus alambres atraviesen la plaza de Palacio y la fortificación “sin que el público lo haya notado”. Quizá la pregunta aparentemente inocente del “telegrafista” intentara poner en evi-

¹³⁷ La carta del “telegrafista” se publicó el 23-XI-1855, 9355, y la contestación de Rosselló el 25, 9406-9407.

dencia que la línea se había tendido sin permiso. Efectivamente, el derribo de las murallas, aprobado tras la Revolución de 1854, apenas había avanzado por entonces, y menos aun en la zona en cuestión, donde todo seguía en pie, quedando extramuros la estación del ferrocarril de Mataró. Precisamente para que desde aquí entraran en Barcelona los hilos del telégrafo del Estado que venían desde La Jonquera, fue necesario a finales de 1856, todavía un año después de la actuación de Rosselló, que los ingenieros militares aprobaran el trazado. Los expedientes de autorización de los telégrafos que pudieran haber iniciado los dueños de los dos cafés, no han aparecido entre la abundante documentación que generó este tipo de asuntos relacionados con la posible afectación de la defensa de la plaza¹³⁸.

13.- Los relojes públicos eléctricos.

Barcelona arrastró durante largos años del siglo XIX un crónico problema de uniformidad en los relojes públicos por los que se regía la vida ciudadana, problema que se fue agudizando con la proliferación de fábricas y talleres en los que una creciente población asalariada estaba sometida a horarios, y con la entrada en servicio de diversos ferrocarriles cuya correcta explotación también debía ajustarse a ellos. Sin embargo, las técnicas desarrolladas para la telegrafía permitían conseguir sincronizar con un péndulo maestro los relojes o simples indicadores remotos conectados eléctricamente a él mediante líneas de alambres, y fue Garcés quien a principios de 1853 hizo al Alcalde la primera propuesta conocida en este sentido. Como se detalla en el artículo ya citado sobre este ingeniero, al que se remite al lector, tras un farragoso proceso se llegó a marzo de 1854 con dos ofertas sobre la mesa del Ayuntamiento.

Una era del propio Garcés, que ponía el énfasis en la uniformidad de la hora más que en su exactitud, comprometiéndose a establecer por 36.940 reales un cuadrante indicador de dos caras en la fachada del Ayuntamiento y otro de cuatro en el Pla de la Boqueria, actuados ambos por el regulador ubicado en el primero, además de un alambre conductor para hacer sonar la campana de horas del reloj de la catedral, dejando claro que el mecanismo necesario para esto, cuyo coste estimaba en 2.500 reales, habría de pagarse

¹³⁸ Archivo de la Corona de Aragón, Comandancia de Ingenieros, caja 306, carpetilla "1856". En el mismo archivo, "zonas polémicas", no figuran expedientes de Cuyàs y Riscamps en las cajas 13 y 41 donde alfabéticamente les correspondería estar.

aparte. La otra era conjunta de Domènech y el profesor de Astronomía y Náutica de la Escuela Industrial, José Bonet, quien estaba interesado en que la hora fuera exacta para llevarla al puerto para el servicio de los barcos. Esta oferta, que por 90.000 reales, incluía un regulador “de primera clase”, arreglado “al tiempo medio astronómico”, y, además de los cuadrantes en las Casas Consistoriales y Boqueria, otro en el “andén del puerto cerca la machina”, fue modificada con fecha 22 de mayo a instancias del Ayuntamiento, para que incluyera las mismas partidas que la de Garcés, quedando su importe en 68.160 reales.

Al final, y sin que se sepa cómo, pues no hay documentación en el expediente consultado¹³⁹, todo quedó en nada, y los periódicos pudieron continuar lamentándose de la situación. Pasaron casi tres años y cuatro alcaldes más, y el siguiente, Ramón Figueras, volvió a ocuparse del asunto. El 27 de febrero de 1857 el Ayuntamiento que, según la propuesta de acuerdo, había consignado en sus presupuestos una partida de 70.000 reales para ello, decidió establecer un péndulo en su sede y dos relojes públicos, uno en el edificio de la Lonja y otro encima de la farola del Pla de la Boqueria. El texto hace también referencia al antecesor del Alcalde en 1854, “que a pesar de sus buenos deseos no pudo realizarlos conforme se había propuesto”, y a que el coste de la operación “no llegará muy probablemente a la cantidad de 40.000 reales, según datos que se han recogido”. Tales datos debían proceder de un escrito de Francisco de Miquel¹⁴⁰ del 20 de febrero –tras el que seguramente estaba de nuevo Garcés–, en que por 39.000 reales ofrecía el péndulo en las Casas Consistoriales, y siete cuadrantes indicadores en la Boqueria y plazas del Padró, Santa Mònica, Palacio, Sant Pere, Santa Anna y Reial, corriendo los alambres de hierro galvanizado “por encima las azoteas, colocados a cierta altura por medio de postes o palomillas con sus correspondientes aisladores de una forma especial ventajosa a los demás que se usan”.

El 27 de junio todavía no se habían aprobado los presupuestos municipales de 1857 y el Alcalde escribió al Gobernador Civil para que le autorizara a contratar la obra, pero éste le contestó el 10 de julio que no le parecía “de ins-

¹³⁹ Arxiu Municipal Administratiu de Barcelona: Obres publiques, secció 3ª, expedient nº 1318-3/1, 1853.

¹⁴⁰ Aunque es poco verosímil que este Miquel pudiera ser una persona distinta del socio de Garcés, conviene señalar que la firma del documento, con una complicada rúbrica, parece la misma que la del mencionado protesto de la letra del alambre telegráfico del ferrocarril de Mataró.

tantánea y perentoria urgencia". Tras insistir el 30 del mismo mes y el 14 de noviembre, el Alcalde obtuvo finalmente respuesta positiva seis días después.

Mientras tanto, el 13 de julio, Rosselló le había solicitado permiso para colocar por vía de ensayo en un paraje público de la ciudad dos relojes eléctricos sincronizados, de modo que a la vista de los resultados pudiera resolver si la innovación "sería o no conveniente para el vecindario y para los forasteros que constantemente visitan nuestra capital, así como las oficinas y establecimientos públicos y particulares de la misma". El Alcalde no accedió y Dalmau y Rosselló decidieron hacer la demostración en su tienda de la Rambla. El *Diario de Barcelona* del 24 de setiembre encabeza su edición de la tarde con la noticia de la satisfacción con que la numerosa concurrencia del paseo había visto la noche anterior el ensayo, en que el regulador colocado en el interior del establecimiento "daba movimiento por medio de los hilos conductores a varios indicadores, entre ellos a los de dos cuadrantes colocados en otros tantos faroles de la calle, fijados a uno y otro lado de la parte exterior de la puerta de entrada". El periódico continúa urgiendo al Ayuntamiento a decidirse, y en su número del 28 cuenta que el ensayo de Rosselló y Dalmau había acabado de convencer a la corporación¹⁴¹. Ya se ha visto que lo estaba de antes, pero, una vez más e igualmente por razones desconocidas, de nada sirvió.

El sucesor de Figueras, José Santamaría, reabre la cuestión el 27 de mayo de 1859 pidiendo al Gobernador una nueva autorización, tras recordarle la concedida en 1857 y manifestarle que la mejora pretendida no se ha planteado aún "por causas independientes de la voluntad de este municipio". El Gobernador le contesta el 1 de junio pidiéndole que fije definitivamente el importe y le proponga la ejecución por subasta o por administración, y el Alcalde recurre a Domènech ocho días después para que le dé presupuesto:

"No dudo obtener de V. esta noticia cuando, además de haberse presentado para el mismo objeto en 1854, son bien conocidos su amor a la ciencia y el celo por la prosperidad del país".

Es curioso que fuera elegido el boticario, dejando de lado a Miquel y Rosselló que tenían experiencia en instalaciones como la prevista. Ha

¹⁴¹ Pág. 7990.

quedado dicho que Miquel construyó el telégrafo del ferrocarril de Mataró, y Rosselló los avisadores del café de la Lonja, pero ambos debieron hacer más cosas, sobre todo el primero, quien seguramente trabajaría con su socio Garcés en otras líneas telegráficas, entre ellas la del Estado de Zaragoza a Barcelona y La Jonquera, terminada en 1857. Contrariamente, pues, a lo que parecía pensar el Alcalde, establecer relojes eléctricos no era ya en 1859 un problema científico sino una aplicación perfectamente resuelta en muchas ciudades del extranjero, para la que en los años transcurridos desde la propuesta de Domènech y Bonet otras personas se habían capacitado en Barcelona.

En poco tiempo Domènech proporcionó costes unitarios de los diversos elementos, sobre la base de utilizar hilo conductor que pasara “por los terrados sostenido por postes como los de los telégrafos”¹⁴², y el arquitecto municipal, Miguel Garriga y Roca, situó el péndulo y los cuadrantes y planteó las líneas necesarias, calculando los costes totales. Como consecuencia, el 20 de julio el Ayuntamiento aprobó un presupuesto aproximado de 50.000 reales para colocar el péndulo regulador en la torre del reloj de la Catedral y cuatro cuadrantes en las Casas Consistoriales, Lonja, Pla de la Boqueria y plaza del Padró, y la realización de la obra por administración, por “su carácter especial que requiere conocimientos científicos por parte de los encargados de llevarla a efecto”. Sometido el acuerdo al Gobernador, éste lo autorizó el 11 de agosto, y el 18 el Ayuntamiento decidió su ejecución. Conviene señalar que Domènech había recomendado que el péndulo se colocara “en un macizo *ad-hoc* para evitar las oscilaciones” y no alterar la regularidad de su marcha, y fue de Garriga la pintoresca idea de llevarlo a la torre de la Catedral, porque ese macizo o machón aislado, en sus palabras –en las que el lector tiene que resistirse a la tentación de encontrar un punto de ironía–, “solo a costa de grandes dispendios podría establecerse en estas Casas Consistoriales, punto por otra parte expuesto a los vaivenes continuos”.

Domènech también había manifestado que el regulador y los cuadrantes habría que traerlos del extranjero “pues en España no se construyen”, opinión que parece discutible y que, de hecho, cambió al escribir un presupuesto defi-

¹⁴² En su escrito, de 2 de julio de 1859, Domènech renunciaba al cable enterrado, el “conductor de cobre cubierto de gutta-percha y plomo para transmitir las corrientes eléctricas”, pues –decía– “este sistema es poco estable y presenta dificultades para encontrar las interrupciones”.

nitivo el 13 de octubre. En él dio cuenta de que, preocupado por la dificultad de reponer piezas de aparatos importados, se había dirigido a su consocio de la Academia de Ciencias, Francisco Dunand, “aventajado relojero de esta ciudad, por sus vastos conocimientos científicos y prácticos en relojería”¹⁴³, quien, tras estudiar el asunto, se mostró dispuesto a construir en dos o tres meses un reloj eléctrico por 250 duros y cuadrantes de cuatro palmos de diámetro por 80 duros cada uno, con los que, además, se conseguía una notable economía¹⁴⁴. Tras una nueva intervención del arquitecto municipal, cuantificando la parte de la obra que correspondía hacer al Ayuntamiento, Dunand y Domènech firmaron el 17 su compromiso:

“... han prometido proceder desde luego, el primero a construir un péndulo eléctrico y cinco cuadrantes de cuatro palmos de diámetro bajo el presupuesto de trece mil reales, y el segundo a encargarse de la colocación de los mismos en los puntos de esta ciudad que designe la citada comisión [la sección 3ª, comisión 1ª, ante la que comparecían], hasta dejarlos en perfecto estado de funcionar, percibiendo para ello la cantidad de tres mil reales, quedando además por los citados precios a cargo de dichos Sres. la conservación de los relojes por el término de un año, sin que para ello deba el Excmo. Ayuntamiento costear cantidad alguna, excepto lo que importare la marcha de las pilas, lo cual será satisfecho al Sr. Domènech de fondos municipales”.

El expediente que se viene comentando contiene información sobre las vicisitudes de la obra. Se decidió finalmente colocar el regulador en el Ayuntamiento y los cuadrantes en éste, la Lonja, Pla de la Boqueria (dos) y plaza del Padró. Hubo problemas con dos propietarios de la Rambla afectados por la bajada de alambres por las fachadas de sus casas, que al final se avinieron, y no surgió ningún inconveniente con la Academia de Bellas Artes y la Junta de Comercio para realizar las obras necesarias en la Lonja para aco-

¹⁴³ Francisco Dunand y Sifre, nacido en Barcelona en 1802, se había formado como relojero durante una estancia de muchos años en Suiza, y después realizado estudios de matemáticas y física en las cátedras de la Junta de Comercio. En la *Guía* de 1849 figura su establecimiento en la Rambla, nº 113.

¹⁴⁴ De este escrito se deduce, aunque no aparece explícitamente, que las líneas que por encima de los tejados iban a los cuadrantes estaban formadas por un solo alambre conductor, con vuelta por tierra, disposición usual en los telégrafos.

modar el reloj¹⁴⁵. Un no demasiado amable escrito del Alcalde, advirtiendo a Domènech y Dunand el 3 de setiembre que no estaba dispuesto a consentir que se demorara más la colocación de los relojes y dándoles una semana de plazo, puede significar que ya hacía algún tiempo que el Ayuntamiento había cumplido con su parte del trabajo, incluido el tendido de los alambres, pero Dunand no acababa de entregar la suya. El aviso debió surtir efecto, pues hay noticias de que el 17 se probó la iluminación del reloj de la Lonja y el 21, con ocasión de la llegada de los reyes a Barcelona, comenzó a marcar la hora¹⁴⁶. En cualquier caso todo debió funcionar antes de fin de año, pues el 28 de diciembre se ordenaron los pagos a los dos académicos¹⁴⁷.

En este último y definitivo intento de dotar a Barcelona de una instalación de relojes eléctricos sincronizados mediante líneas aéreas relativamente largas, hay que reseñar el interés prestado a la influencia que en su funcionamiento podía tener la electricidad atmosférica. Ya cuando Garcés presentó su primera propuesta en 1853, el Alcalde de entonces pidió a una comisión formada por Vieta, Agell y Balcells que informara sobre cualquier inconveniente que viera en el establecimiento de los relojes, y en particular “las irregularidades que pueda ocasionar el estado de la atmósfera”. Domènech en su presupuesto de 13 de octubre de 1859, después de dar el precio unitario y

¹⁴⁵ Que serían dos los cuadrantes en la Boqueria, seguramente colocados en la misma farola y mirando en direcciones opuestas, se deduce de un suelto del *Diario de Barcelona* de 7-VIII-1860, 7340. Los propietarios se resistían a lo que Garriga describió en un informe al Alcalde de 27 de diciembre de 1859, como abrir “una pequeña grieta o canal para empotrar la cañería que conduce el hilo”, por temor a que ello impusiera una servidumbre sobre sus casas. Garriga también le dio cuenta el 1 de mayo de 1860 de que en ese día se había terminado “la construcción de la jamba o sea el cornisamiento del anillo para la colocación del cuadrante en la Casa Lonja”, pero a finales de julio todavía se trabajaba allí, según el *Diario* del 30, 7116.

¹⁴⁶ *Diario de Barcelona* del 18 y 22, 8667 y 8776, respectivamente. Este cuadrante debió ser mayor que los otros, pues Domènech en un presupuesto de repuestos que envió al Alcalde el 4 de diciembre de 1860 escribía que “en razón de ser triplicada la magnitud del cuadrante de la Lonja de los demás, se han hecho indispensables 25 pilas de las mencionadas en la cuenta, para hacer funcionar simultáneamente los cuadrantes extremos de la línea, el de la Lonja y del Padró”.

¹⁴⁷ Los cuadrantes de la Boqueria y del Padró debieron tardar algún tiempo en encontrar su emplazamiento definitivo. Los primeros porque parece que la farola que les servía de soporte tuvo que ser retirada temporalmente, ya que interceptaba el paso de la comitiva real (*Diario de Barcelona* de 25-VIII-1860, 7915). En cuanto al reloj del Padró, se colocó primero en el obelisco de Santa Eulalia, afeándolo notablemente, por lo que se pensó en pasarlo al campanario del hospital de Sant Llützer, y finalmente se puso en la fachada de una casa de la plaza (documento 102 del expediente y *Diario* de 19-XII-1860, 11692).

coste total del hilo conductor necesario, abordó una parte de la cuestión con la siguiente frase:

*“Me cumple hacer observar a V. E. que el hilo conductor, que es de hierro galvanizado, si no se cubre de una sustancia mal conductor de la electricidad, en tiempo de borrasca la electricidad atmosférica influye y puede desarreglar el péndulo; prueba de esa influencia el desarreglo que han experimentado los avisadores de los telégrafos, que sin comunicación de las estaciones se dispararon”*¹⁴⁸.

Estos desarreglos no parece importaran al Alcalde, pero cuando ya la obra estaba muy avanzada alguien debió advertirle de otros riesgos más llamativos, y escribió a Domènech y Dunand el 22 de junio de 1860:

“Con la colocación del péndulo eléctrico que va a tener lugar muy luego en estas Casas Consistoriales será preciso adoptar cuantas precauciones la ciencia aconseja para prevenir la menor desgracia en días tempestuosos. En su consecuencia me dirijo a V. con encargo muy especial de que se sirvan hacer los más detenidos estudios sobre tan importante asunto y manifestarme con la brevedad posible los medios de que piensan valerse para obtener todas las seguridades”.

En su contestación de 2 de julio, Domènech le decía que para “obviar los inconvenientes y prevenir los accidentes desgraciados que en días de tempestad pudieran ocurrir”, refiriéndose tanto a su preocupación primera como a la del Alcalde, estaba estudiando la manera de evitar la acumulación de electricidad estática en los alambres mediante un sistema de puntas metálicas periódicamente distribuidas por todo su trayecto, así como la instalación de un pararrayos en el local de las Casas Consistoriales donde estaban colocadas las pilas. Todo ello lo confirmó en su respuesta definitiva el 8 de agosto, con-

¹⁴⁸ Seguramente Domènech expresó mal su pensamiento al decir, erróneamente, que cubrir los alambres con “una sustancia mal conductor de la electricidad” evita la acumulación de electricidad estática. Llama la atención también la alusión a lo que parece una incidencia en los telégrafos que hubiera sucedido recientemente y trascendido. Quizá se trate de la que motivó un trabajo leído en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona por el socio José Antonio Llobet y Vall-llosera el 15 de marzo de 1860: “Disertación sobre la perturbación que experimentaron los telégrafos eléctricos en Francia el 2 de setiembre último a las 7 de la mañana (Real Academia de Ciencias y Artes. Año académico de 1908 a 1909. Nómina del personal académico. Barcelona, sin año, 105)

cretando que siendo aproximadamente 2 km la longitud del hilo tendido, las puntas se colocaran cada 500 m y a 5 mm del hilo, llevándolas mediante una cadena o conductor grueso “a terminar en un pozo o lugar muy húmedo”, y sugiriendo otro pararrayos para la plaza del Padró¹⁴⁹. El escrito terminaba:

“Tomadas estas precauciones quedan orilladas todas las influencias que podrían perturbar la marcha del péndulo y cuadrantes eléctricos, y garantida la seguridad de que su acúmulo no ha de producir ningún daño.

Sin embargo debo prevenir a V. S. que se entienda en tempestades comunes, pues para casos excepcionales hasta ahora no conozco medio alguno capaz de impedir sus desastrosos efectos”.

El Alcalde todavía pidió a Domènech que se reuniera con Rave y Agell, a los que también se dirigió el 17, para que juntos emitieran un dictamen. No lo hicieron hasta el 13 de marzo del año siguiente, obviando referirse a las posibles perturbaciones en el funcionamiento de los relojes, y mencionando solo la seguridad de la sede del Ayuntamiento:

“En contestación al atento oficio que V. S. se sirvió pasarnos acerca de los medios propuestos para preservar de los efectos de la electricidad atmosférica las casas consistoriales, centro de donde parten los conductores de la electricidad que hace funcionar los relojes eléctricos; debemos manifestar que después de haber detenidamente meditado acerca de los medios propuestos por el encargado de dichos relojes, Sr. Domènech, a saber, establecer un sistema de puntas que vayan a terminar por un conductor grueso a un pozo, y puestas muy aproximadas al hilo o alambre tendido y uno cada 500 metros; y poner por otra parte dos pararrayos, uno en el reloj del Padró y otro en las casas consistoriales, y cuyos conductores vayan en las fuentes inmediatas, son medios a nuestro sentir fundados en datos científicos y los más a propósito para preservar de un modo eficaz en cualquier circunstancia”.

¹⁴⁹ La prescripción de un pararrayos para el local de las pilas parece indicar que éste se encontraba en la parte alta del Ayuntamiento, un lugar a propósito para que de él salieran el alambre que iba al propio reloj del edificio y los que continuaban su camino por encima de los tejados. En la carta de 8 de agosto especifica que el pararrayos debería ponerse “también a medio centímetro del conductor; de esta manera la electricidad acumulada en esta parte no podrá producir chispa porque el pararrayos la atraerá y por medio de una cadena o hilo grueso podrá ir a parar por debajo del empedrado en la fuente que hay, cuya humedad facilitará su dispersión por tierra sin que pueda producir daño alguno”.

La documentación examinada no permite saber si estas medidas se llevaron a efecto. En un escrito de 25 de marzo de 1861, Domènech le recuerda al Alcalde que tiene el informe de la comisión y que se aproxima el verano. Con otro de 20 de junio le adjunta el presupuesto de los pararrayos, que no ha aparecido.

Terminado el periodo de un año en el que se había comprometido a cuidar de los relojes, Domènech continuó haciéndolo, sin cobrar por ello honorarios, hasta abril de 1866 en que el Ayuntamiento decidió encargarse por su cuenta. Se conserva un escrito de 5 de agosto de 1861 que demuestra el interés que el boticario seguía teniendo por las pilas. En él asegura al Alcalde que tras realizar ensayos ha logrado modificar las utilizadas y hacerlas más baratas de mantener, así como reducir su número¹⁵⁰.

14.- El caso de Francisco de Miquel.

Tras su oferta al Alcalde de Barcelona para instalar relojes eléctricos públicos en 1857, y desaparecido prematuramente su socio Garcés a principios de 1859, nada ha podido saberse de las actividades de Miquel hasta que se le localiza entre los concurrentes a la exposición celebrada en la ciudad en 1860. Orellana, en el "paseo" por la muestra con el que inicia su *Reseña*, le descubre así:

"Aquí oímos el sonido incesante de un timbre: ¿qué mano invisible toca esa campana? Es el espíritu del rayo contenido en un alambre: allí, en el ángulo de la izquierda de la segunda mesa lo tiene en acción el hábil instrumentista científico D. Francisco de Miquel: su pila eléctrica de corriente continua es la que agita el martillo del timbre".

Y más adelante incluye esta entrada en la relación de expositores:

"56. MIGUEL, D. FRANCISCO DE, Barcelona, calle del Carmen, núm. 36, piso 2º.- Presentó una pila eléctrica de cinco elementos, de

¹⁵⁰ Las pilas que usó eran las de Secchi, preferibles "como más constantes y de más fácil entretenimiento", según su escrito de 2 de julio de 1859. No se ha podido obtener su descripción, aunque se sabe que llevaban electrodos de zinc y diafragmas de porcelana, pues a ambos elementos se refirió Domènech en otro escrito de 4 de diciembre de 1860. Suárez Saavedra en su citado *Tratado* de 1870, 151, incluye las pilas, sin más precisiones, en una larga lista de variantes de las de Daniell, Grove y Bunsen.

corriente constante, sistema Daniell modificado. Por su forma especial ha podido suprimirse en ella el diafragma o vaso poroso, causa de las interrupciones y variaciones de la corriente, que con frecuencia se nota en las mismas de Daniell y otras. Esta pila ofrece además las siguientes ventajas: facilidad de su entretenimiento, pues no hay que renovarla por completo sino cada cinco o seis meses, bastando añadirle mensualmente 3 centímetros cúbicos de sulfato de cobre en cada elemento, y uno de agua, resultado de la evaporación, para obtener la misma intensidad que en un principio; economía, pues el gasto anual que ocasiona, por término medio, es de 5,50 reales por elemento; y últimamente, limpieza y seguridad de que no habrá eflorescencia de sulfato, ni derrame de líquidos, aunque se descuide el encargado de alimentarla.

Tales son los informes que hemos podido adquirir respecto a esta pila, aplicable a todo aparato que deba funcionar por medio de la electricidad dinámica, y particularmente a los telégrafos. Sus ventajas deben de haber sido ya reconocidas por todas las líneas de los ferro-carriles de Barcelona que la usan, las electro-telegráficas militares y otras; y es de esperar que las generales del Estado las adopten, verificada que sea su utilidad por los ensayos que, según tenemos entendido, se están practicando”¹⁵¹.

Precisamente a uno de estos ensayos en las líneas del Estado, concretamente en Tarragona donde había estado destinado hasta el 30 de julio de 1860, aludió años más tarde el telegrafista José Galante y Villaranda¹⁵². Los siguientes párrafos, entresacados de su artículo¹⁵³, dejan claro que se refiere

¹⁵¹ Págs. 142-143. En “Catálogo de la Exposición Industrial y Artística de Productos del Principado de Cataluña, improvisada en el espacio contiguo al Paseo de San Juan de Barcelona, en obsequio a SS. MM. y AA., con motivo de su venida a esta ciudad; y honrada con la visita de S. M. la Reina, acompañada de su Augusto Esposo, el día 3 de octubre de 1860. Barcelona: Establecimiento tipográfico de Narciso Ramírez, calle de Escudillers, nº 40, piso principal, 1860”, figura en la sección 1ª, clase VI (instrumentos y aparatos científicos): “73. D. Francisco de Miguel, Barcelona, calle del Carmen, número 36.— Una pila eléctrica, compuesta de cinco elementos, colocada en una bandeja de porcelana dorada”.

¹⁵² Hasta esa fecha, en que marchó a hacerse cargo de un nuevo destino en Cádiz, y desde el 19 de octubre de 1857 en que se había incorporado procedente de Huesca, Galante fue director de la Sección de Tarragona, ciudad de la que se ausentó entre el 7 de abril y el 21 de junio de 1859 para formar parte de un tribunal en Madrid (expediente personal en el archivo de la antigua Secretaría General de Comunicaciones, Madrid).

¹⁵³ “Modificaciones de la pila *Minotto*”, en *Revista de Telégrafos* de 15-VI-1870, 134-137.

a la misma pila que poco después se presentaría en la exposición de Barcelona:

“La casualidad hizo que fuéramos los primeros en experimentar en Tarragona, hace diez años, la pila Callaud modificada por Miquel, y desde entonces nos persuadimos de que pudiera tener una conveniente aplicación en el servicio telegráfico...

Al poco tiempo de haber establecido en Tarragona la pila Callaud fuimos trasladados a otro punto, y por tanto cesaron nuestras observaciones, pero siempre hemos creído que de haberse fijado la atención en esta pila, acaso se hubiera evitado el empleo de la de Minotto, que acaba de hacer tan grande y tan inesperado fiasco...

Con este objeto [aumentar la resistencia interna] sin duda Callaud o Miquel trataron de disminuir la superficie de contacto de los dos líquidos, formando el vaso de vidrio de dos capacidades unidas por un cuello, cuyo diámetro, según aseguraba la persona que nos presentó la pila, fue determinado mediante una serie de experiencias. Por nuestra parte damos muy poca importancia a esta disposición del vaso, y únicamente la creemos útil por cuanto presenta un medio fácil y sencillo de sostener el cilindro de zinc”.

En el número de 1 de junio de 1861 la *Revista de Telégrafos* dio unas informaciones sobre la pila Miquel en la sección de “Noticias generales”, muy probablemente redactadas por Magaz, que a la sazón estaba al frente de la redacción y acababa de tratar por asuntos del servicio con empresas de ferrocarriles de Cataluña¹⁵⁴:

“Nuestro amigo el Sr. de Miguel, encargado del servicio telegráfico de algunas compañías de los ferrocarriles catalanes, ha ideado un sistema de pilas muy parecido al de Mr. Callaud; no describimos éstas a nuestros lectores, porque al parecer los experimentos verificados con ellas en la estación central de París, no han producido muy buenos resultados.

¹⁵⁴ Según su expediente, Magaz, destinado en Madrid, había pasado el último trimestre de 1860 en Cataluña, comisionado para ocuparse de gestionar la construcción de las líneas que, en cumplimiento de la ley general de ferrocarriles, las empresas explotadoras debían colgar de sus postes para uso de Telégrafos. Con fecha 1-I-1861 salió el primer número de la *Revista de Telégrafos*, auspiciada por la Dirección General del Cuerpo. Una junta se encargó al principio de ella, pero apenas había cumplido dos meses cuando fue sustituida por una redacción, a cuyo frente se puso a Magaz, como informó la propia publicación del 15-III.

*Las del Sr. de Miguel llevan algún tiempo de uso, y al parecer con satisfactorio éxito, por lo que esperamos recibir de su autor noticias y datos exactos acerca de ellas, para dar cuenta a nuestros lectores*¹⁵⁵.

En el entretanto indicaremos la existencia de otras pilas muy parecidas, y que se emplean también con utilidad en las estaciones de la Italia meridional.

La parte inferior del vaso de cristal es un poco más estrecha, y la longitud del cilindro de zinc es más reducida pues no ocupa más que la parte superior. El vaso poroso está suprimido y los elementos están unidos por tiras de plomo.

Solo difieren de las de Callaud en algunos detalles y de las del Sr. de Miguel en la figura del vaso de cristal, que está formado por dos partes iguales separadas por una zona central más estrecha y por la unión entre los elementos, que Mr. Normand, su autor, ha modificado sustituyendo el cobre por plomo.

Para montar esta pila basta echar agua en el vaso, depositando y renovando algunos cristales de sulfato de cobre”.

La pila *Miquel* fue utilizada por Telégrafos durante unos pocos años a partir de 1870, lo que dio lugar a que se escribiera sobre ella en las publicaciones del Cuerpo. Sin llegar a esas fechas, muy alejadas del marco temporal de este trabajo, sí conviene mencionar finalmente un testimonio más próximo a él. Se trata de un librito escrito por un militar, José Antonio Gibert, dirigido a quienes más o menos ocasionalmente manejaban los telégrafos “en las líneas de ferrocarriles, en las plazas militares, en las fábricas, minas y otros establecimientos públicos y particulares”¹⁵⁶. Al tratar de las pilas, después de ocuparse de la de Daniell modificada por Bréguet, dice que “en algunas líneas telegráficas de Cataluña hay en uso otra”, que describe con ayuda de una figura, cuyo vaso de vidrio “forma dos divisiones unidas por una gargantilla”.

¹⁵⁵ Si los datos de *Miquel* llegaron a Madrid, quizá no encontraran allí a Magaz, que el 4 de julio de 1861 –siempre según su expediente– recibió otra comisión para estudiar los adelantos telegráficos en el extranjero, y tras su regreso a finales de octubre no volvió a ocuparse de la revista.

¹⁵⁶ “Nuevo manual de telegrafía eléctrica con la descripción detallada de los telégrafos de Mr. Bréguet y de Mr. Morse, por el teniente coronel graduado D. José Antonio Gibert, comandante que fue de los telégrafos militares de Cataluña. marzo de 1864. Barcelona: Imprenta y Librería de Salvador Manero, Rambla de Sta. Mónica, núm. 2, frente a Correos. 1864.”

A igual número de elementos, una batería Daniell tiene, según el autor, “mayor potencia”, pero la otra “es más sencilla y económica, porque no hay necesidad de vaso poroso ni de su lavado”. Sin duda Gibert se está refiriendo, sin nombrarla, a la pila *Miquel*, cuya descripción coincide con la que da Suárez Saavedra en su *Tratado* citado de 1870.

Conviene observar que, en contra de lo afirmado por Galante, la pila de Miquel no era una modificación de la del relojero de Nantes Callaud, sino que, al igual que ésta, derivaba de la de Daniell (o más exactamente de la de Daniell modificada a su vez por Bréguet), como Orellana, recogiendo con toda probabilidad lo que le dijera el propio Miquel, hizo constar en su *Reseña*. La pila de Daniell/Bréguet consistía en un vaso de vidrio lleno de agua en el que se sumergían dos electrodos coaxiales, el exterior de zinc y el interior de cobre, así como entre ellos un tubo cilíndrico de porcelana porosa, de modo que el agua dentro de éste y en torno al electrodo de cobre podía saturarse de sulfato de cobre, en presencia de cristales de esta sal, y el agua fuera de él mantenerse con muy baja concentración de la misma. Al funcionar la pila, la porcelana recibía depósitos de cobre que obligaban a limpiarla y reemplazarla frecuentemente, complicando el mantenimiento. A Callaud, como a Normand y algún otro, se le ocurrió que, en ausencia de movimiento, la separación de líquidos en el vaso podía hacerse por gravedad, sin recurrir al tubo de porcelana. Al fondo del vaso, ocupado por el líquido más denso, saturado de sulfato, podía llevarse el electrodo de cobre y dejar el de zinc en la parte de arriba. Miquel tuvo la misma idea –¿o fue Garcés?–, al parecer independientemente de Callaud, pues éste la dio a conocer en un libro publicado en el mismo año 1860 en cuyos primeros meses Miquel ya realizaba ensayos¹⁵⁷.

¿Qué clase de negocio eléctrico tuvo Miquel? No se ha encontrado anuncio o referencia alguna de él pero quizá se deba a que los ferrocarriles catalanes, algunos o todos de cuyos telégrafos había montado bajo la dirección de

¹⁵⁷ “Essai sur les piles servant au développement de l’électricité, par A. Callaud. Galvani, Volta, Daniell, Bunsen. Ouvrage couronné para la Société Imperiale des Sciences, de l’Agriculture et des Arts, de Lille. Lille, Imprimerie de L. Danel, Grande-Place, 18. 1860.” Callaud propone en este librito varias formas de construir su pila, una de las cuales es idéntica a la de Miquel, salvo que el vaso de vidrio en lugar de un estrangulamiento o garganta estrecha presenta tres entrantes sobre los que se apoya el electrodo de zinc. Esta diferencia refuerza también la hipótesis de independencia de ambos inventos pues, de acuerdo con Galante, Miquel pretendía con el estrangulamiento del vaso no solo sostener el zinc, como Callaud, sino también actuar sobre la resistencia interna de la pila.

Garcés, fueran durante años su único o principal cliente y no necesitara abrirse a otros. Está claro que les suministró pilas, pero ¿sólo con ellas se justificaba el título de “hábil instrumentista científico” que le dio Orellana? Cabe también preguntarse qué quiso decir la *Revista de Telégrafos* al llamarle “encargado del servicio telegráfico de algunas compañías de los ferrocarriles catalanes”. Parece que la frase no debe interpretarse al pie de la letra, pues resulta extraño que esas empresas hubieran, en palabras de hoy, externalizado el servicio (se sabe que la más importante, la del ferrocarril de Barcelona a Zaragoza, no lo hizo¹⁵⁸). Probablemente Miquel después de construir las líneas telegráficas quedara simplemente encargado de su mantenimiento y mejoras.

15.- A modo de conclusión o resumen.

La escasa y dispersa documentación encontrada para llevar a cabo este trabajo hace que la imagen obtenida deba necesariamente ser imperfecta, con lagunas cuya importancia es imposible valorar, y también con diferencias de foco en sus diversas partes, que hacen que la resolución o detalle alcanzado varíe de unas a otras. Todo ello hace problemáticas las conclusiones, tanto por la inevitable sospecha de que pueden no haber salido a la luz datos importantes como por la dificultad de ponderar adecuadamente aquéllos con que se cuenta. No obstante, se aventuran aquí algunas consideraciones generales.

Se evidencia el importante papel que en la introducción de las aplicaciones eléctricas desempeñó la Junta de Comercio con su escuela gratuita de física y, en alguna medida, también con la de química. Desde luego en ellas se instruyó buena parte de quienes protagonizaron las primeras realizaciones, como Agell, Domènech, Rosselló, Dunand y quizá también Miquel, pero también es cierto que por ellas pasó a lo largo de los años un considerable número de personas con variados intereses –y no sólo los alumnos matriculados sino también numerosos oyentes e invitados– que debieron contribuir a crear un estado de opinión favorable a la nueva técnica.

¹⁵⁸ Se encuentran referencias a personal telegráfico de la propia compañía en las actas de sus juntas de gobierno, conservadas en la Fundación de los Ferrocarriles Españoles. Por ejemplo, la de 20 de julio de 1859 recoge el nombramiento de un José Batista como “inspector del telégrafo de la vía”, “atendida la necesidad del destino que se propone y que para su especialidad no son muchas las personas que puedan desempeñarlo”. A esta misma persona el acta de la junta de 23 de julio de 1860 le llama “encargado del telégrafo”, al dar cuenta del acuerdo de denegarle una petición de aumento de sueldo.

Aparte la obra meramente académica y sin trascendencia comercial –*malgré lui?*– de Agell, destaca la contribución de tres personajes, todos en mayor o menor grado empresarios pioneros de la electricidad. Domènech, cronológicamente el primero, buen conocedor de la electroquímica y las pilas, a quien todos los datos señalan como introductor de la galvanoplastia y de la luz eléctrica. Después, Garcés, llegado de fuera pero rápidamente integrado en la sociedad barcelonesa y dedicado, con quien según parece fue su segundo y continuador, Miquel, a las instalaciones telegráficas desde muy temprana fecha, adquiriendo una experiencia que permitiría la llegada del servicio telegráfico a Cataluña y Barcelona con ingeniería del país. Por último, el más joven de los tres, Rosselló, instrumentista de sólida base científica que en el corto periodo estudiado forma a otro constructor de aparatos eléctricos, Llovet, y deja iniciado el negocio eléctrico del óptico Dalmau, quien andando el tiempo sería el primero en traer a España la dinamo Gramme, el teléfono de Bell y el fonógrafo de Edison.

Nada se puede decir por ahora de la motivación de Cristóbal Renaud, quien fugaz pero intensamente experimenta en público con la telegrafía y la luz eléctricas. Al lado de otros intereses académicos y mercantiles, ¿representará este perfumista el altruismo del aficionado que busca exclusivamente el progreso su ciudad?

Parece que los constructores barceloneses de instrumentos, muy centrados en las necesidades de la navegación, prestan poca atención a los aparatos de gabinete y ninguna a los eléctricos en estos primeros años¹⁵⁹. Tampoco los relojeros, a diferencia de lo que ocurrió en otros lugares, se interesan al principio por los nuevos dispositivos electromecánicos, y es una persona como Rosselló, aparentemente sin antecedentes familiares en ninguno de los dos oficios pero con habilidad mecánica y conocimientos científicos, quien emerge como constructor de instrumentos eléctricos.

Algunas de las cuestiones más importantes que quedan pendientes se refieren a la estructura del mercado de las primeras aplicaciones eléctricas. El periodo estudiado termina con lo que parece una oferta relativamente considerable, pero con una demanda poco conocida que convendría aclarar si fue

¹⁵⁹ Quizá Vieta tenía presente esta situación cuando escribió en un anuncio del comienzo de sus clases: "A cualquier artista que guste dedicarse a las construcciones de instrumentos físicos, se le proporcionará la vista y medidas de los modelos que haya en el gabinete, y se le darán explicaciones y conocimientos para su ejecución" (*Diario de Barcelona* de 30-IX-1841, 3921).

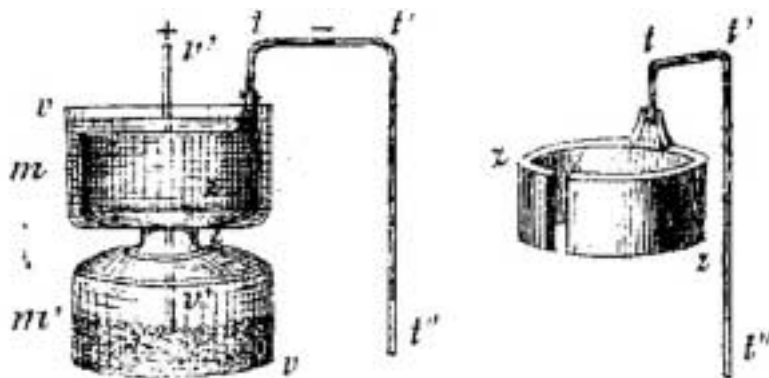
proporcionada a la oferta o, bien si ésta respondió a unas expectativas momentáneas no satisfechas. En el caso de la telegrafía eléctrica, lo que se sabe sobre la actuación de algunos compradores potencialmente importantes, como el Estado o alguna de las compañías de ferrocarriles, inclina más bien a la segunda hipótesis, pero ello en ausencia de datos sobre el desarrollo de las comunicaciones particulares, situación de desconocimiento que se produce también en todas las demás aplicaciones. Quizá la extensión de la investigación a los años de la década de los sesenta permita responder a estos interrogantes.



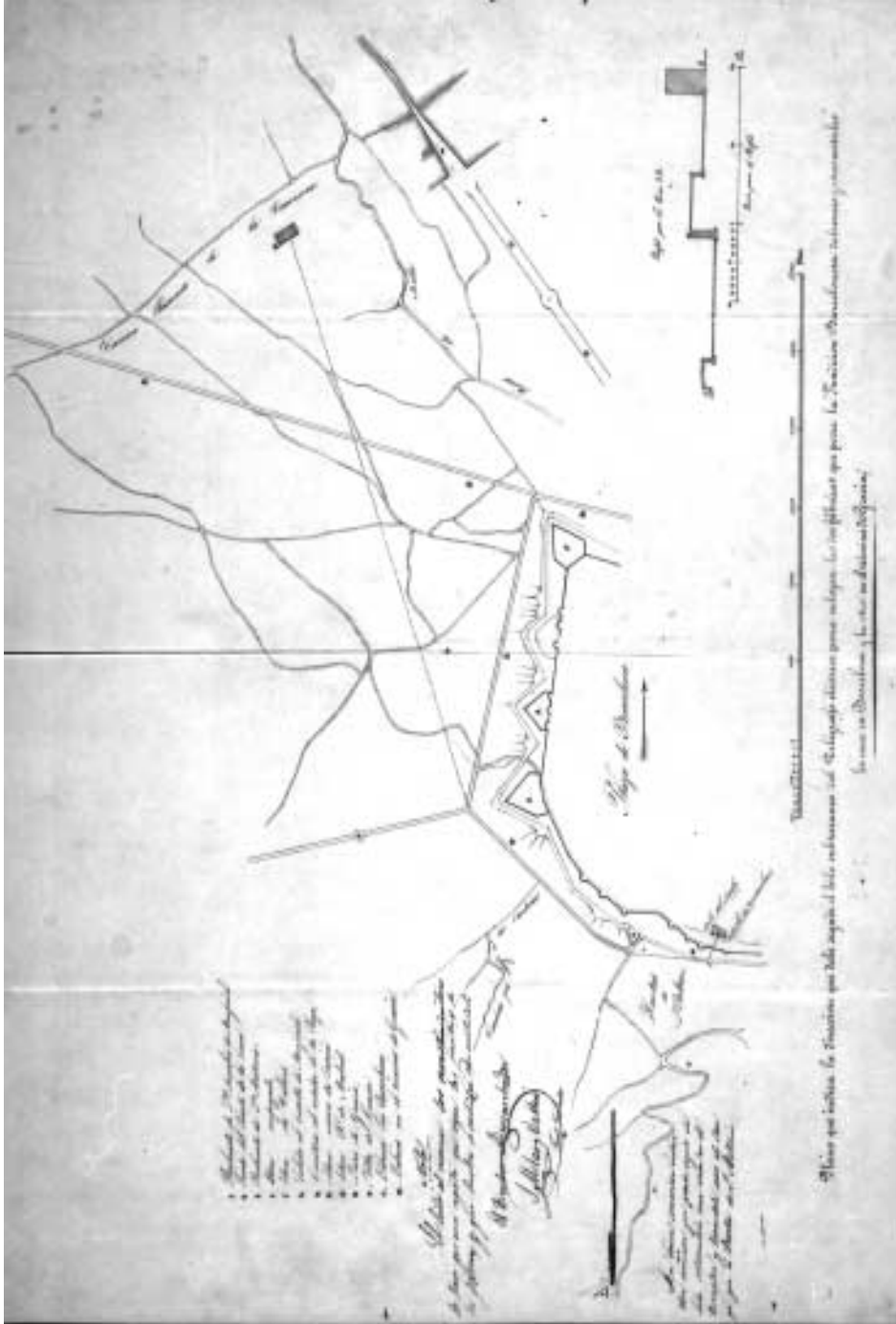
Reloj existente en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, que estuvo colocado originalmente en su biblioteca. Fue donado por el relojero Francisco Dunand, académico desde 1847 hasta su muerte, acaecida en 1881.



Mesa telegráfica con aparatos Bréguet que podría parecerse a la de Roque Llobet para los ferrocarriles. En el tablero a la derecha se ve un conmutador y en el centro el transmisor; tras éste y en el estante, el receptor, entre timbres avisadores y otros elementos (del libro de George B. Prescott, *Electricity and the electric telegraph*, New York, 1877).



Pila Miquel. Ilustración del libro de Antonino Suárez Saavedra *Tratado de telegrafía y nociones suficientes de la posta*, Zaragoza, 1870. El autor da en el texto la siguiente explicación: “vv es un vaso de vidrio compuesto de dos mitades m m’ unidas por un gollote e. En la parte m’ se coloca la disolución saturada de sulfato y la varilla o vástago tt’ que parte del cilindro anterior, si el elemento es intermedio, o bien una varilla independiente v’v caso de ser extremo o solo dicho elemento. En la parte m se coloca el cilindro de zinc zz que lleva la varilla tt’”, Este zinc está sumergido en agua clara, y la varilla o vástago expresado se halla pintado con pintura encarnada que contenga un barniz resinoso aislante”.



"Plano que indica la dirección que debe seguir el hilo subterráneo del Telégrafo eléctrico para enlazar las dos fábricas que posee la Fundición Barcelonesa de bronce y otros metales, la una en Barcelona y la otra en el término de Gracia". Firmado por el director-administrativo de la empresa, José Molas y Vallvé, seguramente a principios de 1854. Original en papel vegetal y tinta sepia, salvo en las líneas de puntos que indican los dos trazados alternativos propuestos, amarilla para el que cruza la muralla a la altura de la fábrica de la calle del Olmo, y roja para el finalmente adoptado, que sale por la puerta del baluarte de San Antonio y va a reunirse con el otro (Archivo de la Corona de Aragón, Diversos institucionales, comandancia de Ingenieros, caja 306, legajo 4).

PRESUPUESTO del telégrafo eléctrico y de los de señales.

GASTOS DE SUSPENSION.	PRECIOS. Rs. vn.	IMPORTE. Rs. vn.	TOTALES. Rs. vn.
1385 Postes de madera pintados al oleo, inclusa colocacion, á.	50	69250	} 185988
207 Kilómetros de alambre galvanizado número 17, á.	255	50995	
3654 Aisladores de porcelana en forma de campana, á.	45	54810	
508 Id. cuadrados para soporte, á.	2	616	
227 Id. de polea, á.	4	227	
5676 Ganchos de suspension, el millar á. 5 Kilómetros de alambre revestido con gutta-percha, á.	192	1090	
	1800	9000	
APARATOS DE LAS ESTACIONES.	PRECIOS. Rs. vn.	IMPORTE. Rs. vn.	TOTALES. Rs. vn.
42 Receptores de señales á.	400	16800	} 84410
42 Aparatos de transmision, á.	800	35600	
42 Campanas ó avisadores, á.	540	22680	
42 Galvanómetros, á.	60	2520	
Por los alambres revestidos de seda y algodón.		2000	
Pilas de Daniel para las 24 estaciones.		5810	
Gastos imprevistos.		1000	
<i>Total.</i>			270598
Fletes, seguros etc. del material extranjero.			10000
Telégrafos de señales.			50000
<i>Importe total de los telégrafos.</i>			310598

Del "Proyecto de un ferrocarril de Barcelona a Tarragona" por Joaquín Núñez de Prado y F. Javier Boguerin, Madrid, 1853, en Revista de Obras Públicas. Colección de memorias y documentos relativos a la ciencia del ingeniero y al arte de construir, tomo I, 1855-56, Madrid. Se refiere a "un telégrafo eléctrico de tres hilos en toda la longitud del ferrocarril, y los discos de señales necesarios para la más expedita y segura explotación".

2011

TALLER ÓPTICOFOTOGRAFÍCO

DEL SEÑOR DALMAU
Rambla, frente al Liceo, número 9.

Retratos y vistas para estereoscopio.



Estereoscopios de todas formas.

Una de las invenciones mas modernas y que mas han llamado la atencion de las personas de buen gusto e inteligencia es sin duda la del estereoscopio. La realidad con que este instrumento optico nos pone de manifiesto toda clase de objetos sacados del natural con el quinetoscop, representandolos a nuestros ojos como si fueran en relieve o de bulto, es verdaderamente sorprendente y raya en maravilloso; la ilusion optica no puede ser mas completa. Con el fin pues de generalizar en nuestro pais este nuevo descubrimiento, el señor Dalmau ha establecido su taller de fotografia y estereoscopios para las personas que deseen obtener sus retratos, ó cualquier otro objeto sacado del natural por este nuevo método.

REQUESONES.

[VULGO MATONS DE MONJA.]

El crédito justamente adquirido desde muchos años en la confesion de los requesones, en la confiteria del Sr. Garriga, sucesor de Quinzies, calle de la Boqueria, n.º 39, es bien sabido de los numerosos consumidores que todos los años acostumbra comerlos en esta temporada. El Sr. Garriga que con sus adelantos del arte ha contribuido á mejorar dicho dulce y que cada año ha adquirido mas nombradía en su preparacion, á fin de que dichos consumidores obtengan todas las ventajas posibles, se les advertirá el requeson desde hoy hasta el día de S. José inclusive, con una onza de dulce de la clase que quieran, para los requesones de 2 reales, dos onzas para los de 4 reales, tres onzas para los de seis reales, y

La tienda de Francisco Dalmau en la Rambla, frente al Liceo, en 1854 (Anuncio en el *Diario de Barcelona* del 19 de marzo, pág. 2011).

