

Invención y progreso tecnológico en la Sevilla isabelina (1833-1868)

Francisco Javier Almarza Madrera

Invención y progreso tecnológico
en la Sevilla isabelina
(1833-1868)

TESIS DOCTORAL

dirigida por la Dra. M^a del Carmen Fernández Albéndiz



FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA
Departamento de Historia Contemporánea

Sevilla, 2017

Invención y progreso tecnológico en la Sevilla isabelina
(1833-1868)

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I. INVENCIÓN E INVENTORES EN LA SEVILLA ISABELINA	
1.1. Apuntes sobre la Sevilla isabelina	25
1.1.1. Impresiones contemporáneas	25
1.1.2. Población, epidemias y seguridad ciudadana	27
1.1.3. Alimentación e higiene	29
1.1.4. Indolencia contra laboriosidad	30
1.1.5. Pobreza y mendicidad	32
1.1.6. Imagen renovada de Sevilla	34
1.1.7. Mejoras en la instrucción para favorecer la inventiva	37
1.1.8. Educación y enseñanza técnica: la Escuela Industrial Sevillana	39
1.2. Los privilegios de invención en Sevilla	45
1.2.1. Inventor, una profesión “privilegiada”	45
1.2.2. Primeros negocios con privilegio real	58
1.2.3. Los registros de patentes	63
1.2.4. Sevilla como ciudad inventora	68
1.2.5. Representantes en Sevilla de marcas industriales extranjeras	73
1.2.5.1. Mecánicos e inventores	73
1.2.5.2. Clientes engañados	74
1.2.5.3. El cartón mineral prusiano y otros productos	76
1.3. Panorama de inventores en Sevilla	77
1.3.1. Inventores de todo tipo	77
1.3.2. Cómo levantar la carta de España	80
1.3.3. Charles Ross y la navegación por el Guadalquivir en 1848	82
1.3.3.1. Por un Guadalquivir navegable	82
1.3.3.2. Ideas originales	85

1.3.3.3. Proyecto y preparativos en Córdoba	88
1.3.3.4. La expedición de bajada del río hasta Sevilla	90
1.3.3.5. Movimientos de Ross en Sevilla	92
1.3.4. Un vehículo anfibia en la Plaza de San Francisco	95
1.3.5. Un mecanismo desconocido	97
1.3.6. La solución para las caídas de altura	98
1.3.7. Invención explosiva y cuadratura del círculo	99
1.3.8. La pólvora blanca	102
1.4. Devoción por la ciencia y la invención	103
1.4.1. Curiosos visitantes y comerciantes de curiosidades	103
1.4.2. José de Hezeta y Zenea: cultura científica de un jefe político	105
1.4.3. Antonio Soriano, divulgador, científico, filántropo...	115
1.4.4. Luis Ruiz Diguero y la benefactora electricidad	118
1.4.5. La fotografía, un invento en constante renovación	121
1.4.6. José Sierra y Payba, innovador en el arte fotográfico	123
1.4.7. El enfrentamiento entre Carlos Monnèy y Nicolás Crozat	127
1.4.8. Innovando en la metalurgia	129
1.4.9. El purificador de aceites de Antonio Luis García	131

CAPÍTULO II. TRES HITOS DEL MOVIMIENTO INVENTIVO EN SEVILLA

2.1. Manuel Palomino, “inventor” del movimiento continuo en 1848	134
2.1.1. Fundamentos contra el movimiento continuo	134
2.1.2. El movimiento continuo invade España	137
2.1.3. Revelación en Sevilla y apoyos del duque de Montpensier y Alberto Lista	140
2.1.4. Un invento protegido con privilegio	147
2.1.5. Acusación de plagio	152
2.1.6. Los accionistas de la <i>Sociedad del Movimiento Continuo</i>	156

2.1.7. El veredicto del profesor Joaquín Riquelme	160
2.1.8. Apariciones, desapariciones y burlas	164
2.2. Victor Venitien, polifacético y creador	167
2.2.1. Biografía de un gimnasta metido a inventor	167
2.2.2. Victor Venitien y Adolphe Saulnier en Sevilla en 1845	171
2.2.3. Nuevas ideas para el vuelo en globo	173
2.2.4. La ascensión aerostática desde la plaza de toros	174
2.2.5. Reacciones violentas	176
2.2.6. Vida de Venitien en Sevilla	178
2.2.7. La <i>dinamo Venitien</i>	181
2.2.7.1. El motor definitivo	181
2.2.7.2. La primera prueba pública	188
2.2.7.3. Proyecto truncado y muerte de Venitien	192
2.3. Narciso Campillo, poeta y amigo de Victor Venitien	196
2.3.1. Pensamientos en torno a la ciencia y el progreso	203
2.4. La <i>Sociedad de Navegación Aérea</i> de Inocente Sánchez	206
2.4.1. Inventando la navegación aérea	206
2.4.2. El invento en Sevilla en 1858	210
2.4.3. ¿Por qué en Sevilla?	215
2.4.4. Los trabajos de la <i>Sociedad Inventora</i> de la <i>Dirección Aerostática</i>	222
2.4.5. Un invento patentado	225
2.4.6. En las entrañas del <i>Eolo</i>	228
2.4.7. Sirviendo de inspiración	236
2.4.8. Las pruebas finales	239
2.4.9. Fatalidades del destino	246
2.4.10. Último voto de confianza	250
2.4.11. El inventor insistente	252
2.4.12. La navegación aérea: un problema difícil de resolver	253

CAPÍTULO III. MANIFESTACIONES DEL PROGRESO TECNOLÓGICO EN LA CIUDAD

3.1. Señales del progreso	258
3.1.1. Presencia de técnicos ingleses	258
3.1.2. Barcos de vapor en el Guadalquivir	260
3.1.3. El <i>Real Fernando</i> , alias <i>Betis</i> , y la <i>Compañía de Navegación del Guadalquivir</i>	261
3.1.4. El <i>Rayo</i>	265
3.1.5. El <i>Adriano</i>	266
3.1.6. El <i>San Telmo</i>	268
3.1.7. El <i>Destello</i> y el <i>Sanlúcar</i>	269
3.2. Aplicaciones industriales de las máquinas de vapor	270
3.2.1. Fábricas de tejidos	270
3.2.2. Fundición de metales	274
3.2.3. Serrerías de madera	276
3.2.4. Molinos harineros	278
3.3. Nuevas ventajas y nuevos inconvenientes	281
3.3.1. Los inconvenientes de la tecnología	281
3.3.2. Modernización del riego en los jardines y sus problemas	285
3.3.3. El carbón: caro combustible del progreso	291
3.3.4. El simbólico puente de hierro sobre el Guadalquivir	293
3.3.5. Telégrafo eléctrico	294
3.3.6. Máquinas de coser	297

CAPÍTULO IV. REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA: ENSAYO Y APLICACIÓN EN SEVILLA

4.1. Establecimiento de la iluminación por gas y un experimento con luz eléctrica	300
4.1.1. Abriendo zanjas	300
4.1.2. Miedos y quejas fundadas	302

4.1.3. La luz eléctrica	305
4.1.4. El primer experimento con luz eléctrica en Sevilla	308
4.1.4.1. Los primeros pasos	308
4.1.4.2. La iniciativa de Germán Losada	310
4.1.4.3. El eficaz trabajo de la Escuela Industrial Sevillana	312
4.1.4.4. Experimento frustrado durante la Feria de Abril	314
4.1.4.5. La luz eléctrica en el Corpus Christi de 1860	318
4.1.4.6. Reacciones después del experimento	325
4.2. Requerimientos a la Escuela Industrial Sevillana	329
4.2.1. Informes de puesta en práctica de privilegios de invención	329
4.2.2. Implantación del asfalto de betún mineral en Sevilla	330
4.2.3. Clases de enseñanzas para obreros industriales	333
4.2.4. Supresión de la Escuela Industrial Sevillana	337
4.2.5. Academias preparatorias particulares	342
4.3. El ferrocarril: reacción e inspiración	344
4.3.1. Consideraciones generales	344
4.3.2. Un símbolo del progreso llega a Sevilla	347
4.3.3. Primeras pruebas del ferrocarril	348
4.3.4. Litigio entre Sevilla y Cádiz por la estación del ferrocarril	353
4.3.5. Inspiración inventiva	356
4.3.6. Los frenos para el ferrocarril de los hermanos Astrua	358
4.3.7. Las locomotoras terrestres	361
4.4. Movimientos en apoyo de Narciso Monturiol	364
4.4.1. El <i>Ictíneo</i> de Narciso Monturiol y la navegación submarina	364

4.4.2. Buscando apoyos económicos: los donantes de Sevilla	366
4.4.3. Retirada de la ayuda del gobierno	368
4.4.4. Breve salida a flote y hundimiento final	370
4.5. Ensayos para una modernización de la agricultura en Sevilla	371
4.5.1. El guano artificial de Marcos Bernardini	371
4.5.2. La nueva maquinaria agrícola	378
4.5.3. Las escuelas agrícolas	381
4.5.4. La Asociación Andaluza de Reforma Agrícola	386
4.5.5. La Escuela de capataces de la Granja modelo de Sevilla	389
4.5.6. Primera trilladora a vapor probada en Sevilla	391

CAPÍTULO V. EL ESCAPARATE DE LAS EXPOSICIONES INDUSTRIALES

5.1. Presencia de la tecnología sevillana en las exposiciones locales	401
5.1.1. La Exposición Pública de 1842 en la Casa Lonja de Sevilla	401
5.1.2. La Exposición Pública de 1844	405
5.1.3. La Exposición Pública Industrial de 1846	406
5.1.4. La Exposición Nacional de Agricultura de Madrid de 1857	410
5.1.5. La Exposición Provincial de Agricultura, Industria y de Bellas Arte de Sevilla de 1858	413
5.1.5.1. La organización	413
5.1.5.2. La inauguración	420
5.1.5.3. Los expositores	422
5.1.5.4. Aportación de la Escuela Industrial Sevillana	426
5.1.5.5. El balance	429
5.2. Presencia de la industria y la tecnología sevillana en las exposiciones internacionales	431

5.2.1. La Exposición Universal de París de 1855	431
5.2.1.1. Una sola excepción: las bujías esteáricas de los hermanos Carreño	440
5.2.2. La Exposición Internacional de Londres de 1862	442
5.2.2.1. La animada ciudad de Londres	442
5.2.2.2. Una pobre representación	444
5.2.2.3. Industria del mueble en metal	450
5.2.2.4. Sevilla en Londres	453
5.2.2.5. El informe de Losada y Manjarrés	455
5.2.2.6. Hielo artificial que conserva y refresca	459
5.2.2.7. Mejor dotación para la Escuela Industrial Sevillana	463
5.2.2.8. Críticas al sector industrial sevillano	465
CAPÍTULO VI. 1862. VISITA DE ISABEL II A LA SEVILLA INDUSTRIAL Y CIENTÍFICA	
6.1. Preparativos y recibimiento	468
6.2. La exposición en la Escuela Industrial	470
6.3. Visita a la Universidad y posterior exhibición de luz eléctrica	474
6.4. Visita a <i>Portilla hermanos & White</i>	475
6.5. La Fundición de Artillería de Bronce: los leones del Congreso de los Diputados	479
6.6. Reflexiones del día después	483
Recapitulación y conclusiones finales	485
Índice y procedencia de las ilustraciones	500
Centros documentales	505
Bibliografía	509

“La humanidad progresa, la humanidad marcha con paso firme hacia la perfección. En el siglo XIX se cuentan los días por otros tantos adelantos; por mil secretos arrancados a la naturaleza; por mil experimentos, seguidos de todas sus consecuencias y teorías, conquistados por la ciencia y que forman, si se nos permite la expresión, el material de ataque, el parque que contiene los aprestos necesarios para asaltar el campo de lo ignorado y el baluarte donde descansa la ciencia de lo conocido”¹.

Eduardo Guillermo Torres, 1858

Introducción

El proceso de revolución industrial iniciado en Inglaterra a mediados del siglo XVIII se manifestó inicialmente en la mejora de los procesos productivos relacionados con la agricultura y la industria textil. La fuerza del viento, del agua y de la tracción animal fueron las primeras en ponerse al servicio del cambio, para dar paso gradualmente al vapor como motor del desarrollo. La reconocida paternidad inglesa del proceso se ha justificado en diversas causas: la libertad religiosa, una limitada población que estimularía la capacidad inventiva, una estratificación social poco rígida y unos terratenientes que trabajaban la minería para equilibrar el déficit de madera, invirtiendo en la industria. El desarrollo de la minería del carbón puso en manos de la nueva industria un combustible efectivo, considerado entonces inagotable, para motorizar los avances; el hierro sería el material en que tomó forma su producción. La incorporación europea al proceso de industrialización fue progresiva, pero muy desigual de una nación a otra. Lo que sí resulta evidente es que en el caso español, la calificación de fracaso que acuñó desde sus primeros trabajos Jordi Nadal² para definir la forma en que el país había desarrollado su propia revolución industrial, se ha perpetuado en los estudiosos sobre el tema, al margen de matices

¹ BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA (B.N.E.). *El Museo Universal*. Madrid, 15 de abril de 1858, p. 53.

² NADAL OLLER, Jordi. *El fracaso de la revolución industrial en España 1814-1913*. Barcelona: Ariel, 1997.

estadísticos o consideraciones regionales puntuales. Una de las explicaciones de este fracaso es que la arcaica agricultura española, base de su economía, no fue consumidora de tecnología mecánica ni de productos químicos para mejorar su productividad, fenómeno que sí se plasmó en el siglo XIX europeo³.

Como otro tipo de progreso, el XIX fue también el siglo de la institucionalización de la ciencia, de su configuración definitiva como una actividad profesional emancipada gracias a las investigaciones y resultados logrados por físicos, químicos y hombres de ciencia como Faraday, Carnot, Clausius, Bunsen, Berzelius, Mendel, Ramón y Cajal o Darwin, entre muchos, y una favorable coyuntura socioeconómica y política. Un claro ejemplo se dio con los orígenes de la enseñanza de la Química a mediados del siglo XIX como ciencia independiente de las ataduras de las ciencias sociales y la filosofía que la estudiaban hasta entonces⁴.

En España, la invasión francesa supuso la detención de las políticas de renovación científica ilustradas. Tras algunos intentos de restauración de instituciones científicas de la época de Carlos IV durante el primer reinado de Fernando VII, no será hasta el reinado de Isabel II, que comience a mejorar la situación científica del país. El panorama mostró su mejor cara durante el Sexenio Revolucionario (1869-1874) y la irrupción de ideas y círculos políticamente progresistas⁵. A partir de la segunda mitad del siglo XIX, el desarrollo social (productivo, comercial, empírico-tecnológico, educativo y político) y el desarrollo científico llegaron a un punto en el que pudieron beneficiarse mutuamente⁶.

En los inicios de la Revolución Industrial, las invenciones fueron el producto del trabajo e imaginación de artesanos, hiladores, tejedores, herreros, carreteros, molineros o metalúrgicos, profesionales de actividades

³ TORTELLA CASARES, Gabriel (et al). *Historia de España. Vol. VIII. Revolución burguesa, oligarquía y constitucionalismo (1834-1923)*. Manuel Tuñón de Lara (dir.). Barcelona: Editorial Labor. 1981, p. 85.

⁴ CASTILLO MARTOS, Manuel; TERNERO RODRÍGUEZ, Miguel (coord.): *La ciencia en la historia de la Universidad Española. 92 Años de Química en Sevilla*. Sevilla: Universidad de Sevilla y Santander Central Hispano, 2004, p. 11.

⁵ SÁNCHEZ RON, José Manuel. *Cinzel, martillo y piedra. Historia de la ciencia en España (Siglos XIX y XX)*. Madrid: Taurus, 1999, p. 47-49.

⁶ *Ibidem*, p. 89.

donde la mecánica y su mejora contribuían al rendimiento y productividad de las manufacturas. Ellos obraron el prodigio de aportar a la sociedad comodidad, seguridad y calidad de vida en los más variados campos. La industria de guerra se vio también favorecida por esta creatividad, con el desarrollo de la tecnología para controlar el poder de la destrucción. Como afirma David Pretel:

“[...] la celebración de los inventos y de los individuos que los conciben pasa de esta manera a ser estandarte de las naciones modernas que, desde los albores del siglo XIX con el auge de la tecnología y la industria, empiezan a exhibir su capacidad inventiva e innovadora en exposiciones internacionales y museos de ciencia y técnica”⁷.

Las visiones apasionadas de la invención y el progreso tecnológico son un elemento central de la modernidad. En un primer momento, los inventores de novedades o mejoras en los sistemas productivos lo son por la intuición y el trabajo, muchas veces relacionados con el sector en el que pretenden innovar. Más tarde, con la ampliación de la formación académica y la creación de nuevas especialidades, surgió el científico tecnológico, el inventor de formación que aplicó su conocimiento al beneficio general de la sociedad. En ambos grupos la invención se nos muestra en reiteradas ocasiones como una nueva vía de promoción social. El inventor convierte su experiencia, imaginación y esfuerzo en una actividad profesional alternativa que puede tener un lucrativo resultado final. En el camino, estos creadores ocuparon las columnas de gacetillas y artículos de la prensa escrita. Tratados con vehemencia tanto en su aprobación como en su rechazo, consiguieron convocar la atención de políticos, propietarios y comerciantes con capital que, en su intuición, presumieron un posible negocio. Son oídos por nobles con inquietudes científicas, miembros de doctas sociedades y academias médicas e intelectuales; incluso los reyes les dedican un tiempo esperando que su propuesta se traduzca en un acto patrio en beneficio de la nación y la imagen de un monarca protector de las ciencias. En su mayoría

⁷ PRETEL O’SULLIVAN, David. “Invención, nacionalismo tecnológico y progreso: el discurso de la propiedad intelectual en la España del siglo XIX”. *EMPIRIA. Revista de metodología de ciencias sociales*, nº 18. Universidad Nacional de Educación a Distancia, julio-diciembre 2009, p. 60.

los inventores más imaginativos sucumbieron bajo el peso de unos argumentos que hicieron estériles todos sus esfuerzos. La nula o escasa formación intelectual lastró todo cálculo o esfuerzo basado únicamente en trabajo, intuición, prueba, teoría no científica y hasta ayuda de la providencia. Este será uno de nuestros principales intereses y su estudio en Sevilla será parte importante de nuestra labor. Veremos el número de inventores que tuvieron su área de trabajo en la ciudad durante el reinado de Isabel II (1833-1868), el objetivo al que dedicaron sus trabajos, los apoyos o rechazos que recibieron y, finalmente, el resultado positivo o negativo de sus pruebas, errores y aciertos, y si lograron innovar en algún sector económico.

Afortunadamente, el aprecio por las enseñanzas científicas en España experimentó con los liberales un nuevo desarrollo. En 1845 el Plan Pidal, primero en sistematizar las enseñanzas científicas, incorporó a las facultades de Filosofía diversas secciones de ciencias, culminando con la ley Moyano de 1857, en la segregación de estas y su total independencia con la creación de las Facultades de Ciencias. La aplicación de los nuevos planes en Sevilla fue incompleta en el periodo estudiado, pero propició el aumento progresivo de las enseñanzas experimentales, con el establecimiento y mejora de los gabinetes de Física, Química e Historia Natural, a pesar de unas dotaciones siempre limitadas⁸. Un ejemplo de este interés creciente lo ofrece el dato de que en 1844 entraron en el puerto de Sevilla procedentes del extranjero, 66 instrumentos de física y 52 más en 1845⁹, un delicado cargamento que por su novedad desconcertaba a los empleados de la

⁸ CANO PAVÓN, José Manuel; CANO GARCÍA, Susana. *La historia de la Facultad de Ciencias de Sevilla (1857-1978) a través de sus actas: una contribución historiográfica y archivística*. Málaga, 2003, p. 11-17. Las nuevas enseñanzas de la sección científica de las facultades de Filología, establecidas por el Plan Pidal, eran las de Matemáticas, Física, Química, Mineralogía, Zoología, Botánica y Astronomía, entre otras. La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales del Plan del ministro de Fomento Claudio Moyano, estaba constituida por las asignaturas de Álgebra, Geometría y Trigonometría, Geometría Analítica, Cálculo diferencial e integral, Geometría descriptiva, Geodesia, Mecánica, Física, Astronomía, Geografía física y matemática, Mineralogía, Química, Análisis Químico, Botánica, Zoología, Geología y Ejercicios gráficos y trabajos prácticos.

⁹ MADDOZ, Pascual. *Diccionario geográfico, estadístico, histórico de España y sus posesiones de ultramar*. Tomo XIV. Madrid: Imprenta del Diccionario geográfico, estadístico, histórico de D. Pascual MADDOZ, 1849, p. 398.

Aduana a la hora de clasificarlo para la aplicación del arancel de entrada correspondiente.

La elección del desarrollo de esta investigación en el periodo ocupado por el reinado de Isabel II responde a varias motivaciones. La etapa 1833-1868 y del Sexenio revolucionario (1868-1874), destaca por la reconstrucción del sistema científico-técnico inspirado en el ideario y las realizaciones de los ilustrados, prácticamente paralizado durante la ocupación napoleónica y muy debilitado durante el reinado de Fernando VII, con sucesivas diásporas de cultivadores de la ciencia durante los años de estos dos periodos. Godoy había sido el impulsor de las instituciones científicas y culturales heredadas, fundando otras nuevas y alentado la creación literaria y la producción científica, facilitando el resurgir de la prensa y limitando la actividad de la Inquisición. Este legado fue recuperado y actualizado por científicos y tecnólogos formados en las nuevas instituciones educativas del régimen liberal¹⁰. Podía esperarse, por tanto, que con el objetivo de adivinar el papel de Sevilla en aportaciones al progreso inventivo y tecnológico del país durante la fase más “revolucionaria” de la revolución industrial, fuera en este marco donde más abundantes aparecerían las evidencias que dibujaran un panorama más alentador del que a priori sentenciaba la bibliografía especializada. La España isabelina coincide en el tiempo con la aparición en Inglaterra, Francia, Bélgica y Estados Unidos de elementos, que aunque no fueron los detonantes de la revolución industrial, cuyos orígenes se remontaban a mediados del siglo XVIII, sí provocaron la explosión total del desarrollo mecanicista e innovador. La invención de la máquina de vapor, la aplicación de la electricidad al telégrafo o las nuevas máquinas para el trabajo en el campo, fueron solo algunos de los inventos distintivos que dieron nombre al siglo de la ciencia y que en torno a los años 1850-1860 tuvieron su punto máximo de apogeo e influencia sobre los países que orbitaban aplicando sus beneficios. La onda expansiva llegó a España, y Andalucía, con Sevilla y Málaga en una posición destacada,

¹⁰ LÓPEZ-OCÓN CABRERA, Leoncio. *Breve historia de la ciencia española*. Barcelona: Alianza Editorial, 2003, p. 154-186.

encabezando durante mucho tiempo la iniciativa del ensayo en su suelo de las nuevas tecnologías.

La visita de Isabel II a Sevilla en 1862, dentro de una gira por Andalucía, marcará un hito en nuestro trabajo pues el viaje se organizó también como una revista al estado de desarrollo regional, y un examen del incremento de las actividades industriales de la nación, muchas de ellas nacidas por la aplicación de novedades inventivas y tecnológicas concebidas fuera del país. Dedicaremos especialmente nuestra atención a analizar cómo Sevilla mostró a su reina con orgullo los elementos de progreso e industria propia con que contaba.

En cuanto al límite temporal del desarrollo de nuestro trabajo, este concluirá igualmente con el final del reinado de Isabel de Borbón en 1868. La fecha no personifica la paralización del proceso de renovación intelectual y científica iniciado en los principios del reinado, antes bien, supone el estreno de un periodo que, impulsado por el proceso revolucionario de septiembre de ese año, ofrece un especial estado de optimismo de la comunidad científica española. El Sexenio Democrático trajo nuevos aires de libertad al amparo de una heterogénea coalición de fuerzas liberales. Se inició un periodo de incremento de la atmósfera cultural, una época de importantes investigaciones científicas, de fundación de instituciones y corporaciones científicas, de mejoras en el sistema educativo para promover la popularización de toda enseñanza y la difusión de la instrucción, fundación de bibliotecas, publicaciones y revistas, boletines, memorias y aparición de divulgadores científicos. La discusión de ideas, la circulación de conocimientos, la ciencia experimental y un asociacionismo científico que decide independizar sus trabajos del concurso intervencionista del Estado, florecen entre otras medidas promotoras de la vulgarización científica¹¹. Por tanto, la elección de esta fecha límite responde, por un lado a la necesidad de acotar el volumen del resultado de nuestro estudio, y por otro a la comprobación de que a partir de entonces puede considerarse el nacimiento de un nuevo ciclo, de mayor impulso aún para la creatividad científica y

¹¹ LÓPEZ-OCÓN CABRERA, Leoncio. *Ob. cit.*, p. 282-285.

tecnológica, e igualmente interesante en su estudio para el desarrollo de nuestra especialidad.

El paso a la sociedad industrial generó el interés popular por los adelantos de la investigación, la invención, la construcción, los avances médicos y todas las mejoras nacidas del conocimiento científico. Los hombres de ciencia se encargaron de verter en publicaciones periódicas y especializadas (memorias, opúsculos o discursos) los resultados de sus trabajos con un detalle que capturó y mantuvo la atención de un público que escuchó apasionado sus sorprendentes hallazgos. Testigos de estos cambios tangibles, los contemporáneos se consideran protagonistas de un siglo excepcional, y afortunados por haber superado penalidades, incomodidades y quebrantos de salud que tan solo la generación de sus padres no podía ni concebir en el mejor de sus sueños. El concepto de “ciencia”, seguía englobando en esta época un heterogéneo conjunto de campos y pensamientos intelectuales que desde el Renacimiento, y prolongándose durante los siglos XVIII y principios del XIX, consideraban el estudio de manifestaciones culturales como el derecho, las leyes, la historia, las religiones y la filosofía, dentro del campo científico. Solo desde mediados del XIX se percibirán los rasgos de la profesionalización de la actividad científica y el nacimiento de sus distintas especialidades desarrolladas con independencia. A su vez, se fue consolidando la cultura científica de masas, con la divulgación del conocimiento y la idea de que “la ciencia podría ser la guía de la acción social y de que proporcionaría la respuesta a todas las preguntas razonables que se le hiciesen”¹². A finales del siglo el estudio de aquellas manifestaciones intelectuales y filosóficas ya no fue considerado una ciencia.

El siglo XIX participa, por otra parte, de una visión entusiasta del progreso tecnológico y la invención, que tiene su origen en el siglo anterior y que en obras como *Bosquejo de un cuadro histórico de los progresos del espíritu humano* (1794), de Nicolás de Condorcet, se manifiesta en el pensamiento de que a pesar de las penalidades, el hombre evoluciona

¹² LÓPEZ-OCÓN CABRERA, Leoncio. *Ob. cit.*, p. 153.

siempre a mejor, a su progreso moral, social y tecnológico acabando con las desigualdades, la superstición, la tiranía y la esclavitud, las imposiciones colonialistas y religiosas, e incluso con las guerras. Proclamaba Condorcet su favor a la difusión de todos los avances políticos, ideológicos y científicos para el disfrute de todo el género humano, sin distinción de razas ni nacionalidad, dando lugar al hombre absolutamente libre regido únicamente por el imperio de su razón. Intentaremos localizar en Sevilla las pruebas de estas reacciones ante el progreso, del shock que supuso la irrupción en el sistema productivo o la vida cotidiana de una nueva forma de tecnología; la adaptación a ella o su rechazo. Porque si en el peor de los casos no encontráramos el desarrollo de iniciativas propias de progreso, de ejecución de una revolución industrial local, resulta evidente que en una ciudad donde muy tempranamente se apreció la acción del vapor en máquinas y barcos, de la electricidad aplicada al telégrafo, de la luz de gas o eléctrica o el ferrocarril como tecnologías importadas, han de producirse reacciones de muy diversa índole. Estas vendrán de sus gobernantes, sus fabricantes y obreros, sus ciudadanos de a pie, sus hombres de ciencia y los de letras, hasta los poetas plasmarán en sus composiciones el cambio mental que experimentaron con el progreso como nueva musa. Las revistas y publicaciones, con mayor o menor grado de especialización, se convirtieron en portavoces de esos cambios para el progreso. Incluso la prensa diaria de información general dedicó espacios de importancia a informar de noticias científicas y de progresos materiales. Las ciudades son durante la segunda mitad del siglo XIX fundamentalmente, sin excepción de Sevilla, los medios sociales más receptivos a las nuevas instituciones e ideas, consolidándose como espacios de difusión del conocimiento científico y tecnológico a través de las referidas publicaciones especializadas, exposiciones industriales, patentes de invención y escuelas y academias técnicas¹³.

Una de las bases de los cambios industriales y tecnológicos durante el siglo XIX se asentó en la protección y fomento de la idea individual, la creación intelectual orientada al progreso material. Fue en Inglaterra, Francia

¹³ PRETEL O'SULLIVAN, David. *Ob. cit.*, p. 63.

y Estados Unidos, países de mayor desarrollo económico, donde surgieron las modernas leyes de propiedad industrial en los albores del siglo, regulando de manera capitalista la propiedad sobre la invención. Pero será el modelo francés el que inspire al resto de Europa, incluida España¹⁴. En el siglo XIX surge un nuevo modo de hacer patria, de entrar en competencia con otras naciones a través de la carrera tecnológica e industrial, la supremacía por el grado de inventiva y aportación a los cambios tecnológicos. Nuestro trabajo aspira a conocer ese movimiento inventivo a nivel local, ligado también a los progresos científicos. Para ello intentaremos penetrar en círculos restringidos, sociedades, escuelas y reuniones donde a puerta cerrada se habló, practicó y se transmitió el conocimiento científico. Buscaremos poner nombres a quienes intentando superar un manifiesto complejo de inferioridad, quisieron alzar, las más de las veces con modestos y pueriles recursos, a su ciudad, su país, y, cómo no, su nombre propio a las alturas de gloria por el progreso alcanzadas en Inglaterra o Francia; a quienes quisieron llegar a la excelencia y el reconocimiento por la invención, la originalidad y el trabajo abnegado. Las redacciones de memorias, la oposición de teorías y argumentos con la dialéctica y las fórmulas científicas aceptadas, o el rebatir las críticas con hechos brillaban muchas veces por su ausencia; de hecho muchos inventores llegaron a grandilocuentes conclusiones científicas únicamente por la práctica y el desarrollo de los conocimientos con los que ya trabajaban en su profesión.

A la vista de un panorama escasamente prometedor, tras el estudio de la bibliografía disponible, creímos necesario emprender un trabajo de búsqueda de aquellas aunque fueran mínimas señales, por las que se demostrara que en individuos particulares, instituciones públicas o privadas y en órganos de gobierno, se pusieron en funcionamiento los engranajes para aplicar los avances de la ciencia y la tecnología en la mejora de las condiciones políticas, sociales y económicas del municipio. No hay trabajos dedicados al estudio de las patentes de invención e introducción de invenciones extranjeras en Sevilla y su provincia, por lo que intentaremos

¹⁴ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Invención, patentes e innovación en la España contemporánea*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas, 1999b, p. 61 y 69.

aportar un primer acercamiento a la cuestión. Inventores sevillanos o establecidos en la ciudad y sus protectores serán objetivo prioritario. De entre las ideas de los primeros, unas nacerían y morirían solo por vía de ensayo, algunas permanecieron pero no sirvieron para impulsar mejoras relevantes, muchas se quedaron en los laboratorios o los talleres de fundición. El movimiento inventivo que inundó Europa y Estados Unidos de nuevas máquinas y procedimientos para hacer la vida mejor, tuvo en Sevilla abanderados que pensaron que sus ideas contribuirían a mejorar el estado de desarrollo y la imagen de su patria. Lamentablemente su escasa formación y lo estéril de sus propuestas condenaron al fracaso toda iniciativa. Fue esta una Sevilla que no ha trascendido por ser minoritaria, por no dejar huella visible ni haber contribuido a la construcción de una ciudad industrial. La bibliografía al respecto es escasa, y nula en el tratamiento de la actividad inventora que mencionamos. Intentaremos mostrar una Sevilla con más claros que oscuros, hacer una reivindicación de los hechos y personas que manifestaron su interés por el progreso, aportando ideas y trabajos en bien de la comunidad. Mostraremos en lo posible los destellos del ingenio inventivo, de la fe en las ciencias, de la creencia en el progreso técnico y científico en la Sevilla del XIX, del siglo en que Europa hizo suyo el cultivo del estudio, la experimentación y el desarrollo de revolucionarios objetos de la industria, las comunicaciones o el transporte. Fuera de los caminos del método científico veremos también escenas donde ciencia y tecnología se emplean arbitrariamente, usando de su nombre en vano, para representar acontecimientos que llegaron a lo rocambolesco y lo ridículo.

Nos resulta especialmente estimulante afrontar la tarea de conocer además el impacto que la irrupción de una novedad tecnológica tuvo en el ciudadano. Este impacto puede generar un sentimiento positivo hacia lo nuevo o de repulsión y miedo ante lo desconocido. La adaptación a nuevos usos y formas de desarrollar la vida no siempre fue fácil. Téngase en cuenta que muchos de los progresos tecnológicos que en su evolución trajo la Revolución Industrial se tradujeron en servicios públicos que empresas de distribución, como la luz de gas o la telegrafía eléctrica, cobraban con una

tarifa al ciudadano-cliente. Así, hemos encontrado las quejas del mal olor y el humo que desprendía la nueva llama de gas para la iluminación particular, que hacía añorar el antiguo efecto luminoso de una vela; las reclamaciones por telegramas que tardaban tres largos días en llegar desde Madrid o la emoción del público al presenciar la subida de un globo aerostático, vanguardia de la ciencia aeronáutica, junto al salvajismo de otro sector que al verlo caer a tierra arremetía contra él como contra el mismísimo demonio. Todas ellas eran reacciones ante un progreso impuesto. La total implantación de un sistema o procedimiento nuevo de obtención de un beneficio o mejora de un servicio, requiere un periodo de adaptación que desplace lentamente el arraigo del uso y la costumbre. La aplicación práctica de lo hasta entonces conocido y visto en periódicos, revistas y exposiciones provocará distintos estados de opinión según la afectación mayor o menor que provoque en el proceder habitual de la vida en la ciudad. Ya se han publicado trabajos sobre los cambios en el plano urbanístico¹⁵; la ciudad se adaptó cuando sus munícipes y hombres de industria lo propusieron, pero el vecino de a pie habría de pasar una necesaria transición-adaptación en sus usos cotidianos.

En las páginas que siguen quisiéramos demostrar también la influencia, en algunos casos decisiva, que los duques de Montpensier, y en especial Antonio de Orleans, tuvieron en el apoyo a inventores e ideas novedosas que llamaron su atención. Grandes benefactores en los terrenos religioso, caritativo y social, la inmensa fortuna de los infantes también fue dedicada a patrocinar la construcción y desarrollo de máquinas que ofrecían una aportación, excesivamente optimista en la mayoría de los casos, al progreso de Sevilla y la nación. En los estudios de historia contemporánea, resulta ineludible el recurso a lo publicado en la prensa periódica para una aproximación a los hechos y sus protagonistas. La información obtenida debe ser, no obstante, tratada con precaución. Su principal valor estriba en la aportación de una sucesión de hechos noticiables de muy precisa ordenación cronológica. Evidentemente estos hechos se plasmaron con la

¹⁵ SUÁREZ GARMENDIA, José Manuel. *Arquitectura y urbanismo de Sevilla en el siglo XIX*. Sevilla: Diputación Provincial de Sevilla. 1986.

personalidad del redactor o la línea editorial de la publicación, normalmente afín a alguna de las corrientes políticas reinantes en el momento. La noticia aporta fechas, lugares, hechos y nombres, pero no está a salvo del error, la tergiversación y el uso interesado. Una información puede mostrarse sesgada o manipulada, de ahí que resulte imprescindible la correcta ubicación del sentido de lo escrito con su equivalente en otros documentos fiables. La prensa es una gran aportadora de datos, por lo que resulta tentador construir historias siguiendo únicamente su discurso, confiados en la sincronización con la realidad que la contemporaneidad de su relato comparte. Pero debe ser tomada prudentemente como una documentación de carácter complementario, y siempre que se cite un fragmento impreso ha de considerarse como una versión particular del escribiente o de su editor. En todo caso resulta imprescindible su consulta pues, sin duda, en ella encontraremos lo que se consideraba de importancia para mantener informada a una población, si confiamos, eso sí, en su deontología profesional. El volumen de prensa periódica local, nacional y extranjera de época consultada para la realización de nuestro estudio ha sido ingente, con más de cincuenta títulos diferentes manejados.

Resulta frecuente encontrar en los documentos periodísticos de época errores de impresión, traducción, o interpretación de nombres y lugares extranjeros, que aquí han sido subsanados para asegurar su referencia exacta. En las transcripciones y citas literales hemos modernizado y corregido igualmente la ortografía para su adaptación a la actual y dar comprensión y uniformidad al texto. Se han reducido al máximo estas citas literales, pero consideramos de importancia leer ciertas declaraciones o pensamientos tal como quisieron ser vistos por sus autores, pues con su resumen o la interpretación sesgada se perdía una información cuya exposición no podía ser mejorada de otra forma. Con todo, nuestros objetivos se centrarán principalmente en la recopilación de los hechos y protagonistas que vivieron en el ambiente de cambio sobrevenido por la revolución científica e industrial vivida en Europa en las décadas centrales del siglo XIX. El periodo, especialmente fértil en iniciativas y cambios en los modos de producción,

coincidió con el reinado español de Isabel II. A estos hechos de creatividad inventiva aplicada a la industria y el progreso tecnológico, así como a la llegada y asimilación en Sevilla de los avances científicos del momento, dedicaremos nuestra especial atención. Estos llegaron de la mano de autoridades estatales y locales, con un especial protagonismo del ayuntamiento y la diputación provincial, pero no fue poca la participación e iniciativas de instituciones académicas, socios capitalistas, industriales o simples particulares de Sevilla y su entorno. Ellos tomaron las riendas de la introducción y aplicación de las novedades tecnológicas en la ciudad, en su entramado urbano, su sector fabril y su vida doméstica. Indagando en este estudio hemos podido elaborar una amplia nómina de sujetos que, abanderados de esa fascinación decimonónica por el progreso, trabajaron incansablemente por la renovación intelectual de su sociedad. Muchos chocaron con las anquilosadas y estáticas estructuras sociales y económicas de una ciudad cuya opulencia, fama y futuro parecían estar firmemente asegurados por su patrimonio artístico, monumental y folclórico. Una vez alcanzados nuestros objetivos habremos de redondear la unidad temática de nuestra tesis fijando nuestra atención en su relación con el entorno social, de modo que podamos identificar los cambios y reacciones que produjo en las estructuras científicas y culturales del momento, al mismo tiempo que el ciudadano, destinatario final de muchos de los beneficios de los nuevos inventos y avances tecnológicos aceptaba o rehuía los cambios imparables a los que les empujaban los nuevos tiempos.

En la búsqueda, la Biblioteca Nacional de España ha aportado un buen caudal de información gracias a sus fondos de prensa, al igual que la Hemeroteca y el Archivo Municipal de Sevilla con su rico patrimonio documental. El Archivo de la Real Maestranza de Caballería de Sevilla, el Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla y el Fondo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas en Madrid, han contribuido con relevante documentación a completar el estudio. Otros archivos y centros documentales de igual importancia, muchos de ellos accesibles a través de la red digital, han contribuido en la tarea. De todos ellos dejamos constancia

en el apartado correspondiente al final del libro y a todos, con su personal al frente, queremos expresar nuestro agradecimiento.

Deseo, para concluir, cerrar esta introducción con mi agradecimiento personal a la directora de este trabajo de investigación, la profesora doctora M^a del Carmen Fernández Albéndiz, en quien he encontrado siempre el estímulo, la orientación y el apoyo profesional y personal necesarios para llevarlo por el mejor camino. Espero que sus resultados satisfagan las expectativas de todos los interesados en estos aspectos de la Sevilla del siglo XIX.

CAPÍTULO I. INVENCIÓN E INVENTORES EN LA SEVILLA ISABELINA

1.1. Apuntes sobre la Sevilla isabelina

1.1.1. Impresiones contemporáneas

“Burras de leche, puertas cerradas, carros que apestan, perros que ladran, pocas señoras, muchas criadas (unas que limpian y otras que... charlan), mozos de compras, caras muy lacias, calles muy sucias, polvo en las plazas, cal en la acera, cubos de agua, y otras mil cosas que aquí se callan, nos ofrece Sevilla por la mañana”¹⁶.

En esta ciudad, que según el sentimiento de uno de sus vecinos no parecía responder al prototipo de ciudad industrial y avanzada, es donde nos disponemos a buscar las huellas, los cambios o la memoria que la invención y el progreso tecnológico dejaron en el aspecto urbanístico, el tejido productivo o, al menos, en la vida cotidiana de los contemporáneos de la revolución científica e industrial que vivió el siglo XIX europeo. Veremos si esos destellos propiciaron avances y mejoras en la vida económica, social y cultural; si la iniciativa o la falta de ella pudo influir en la negativa percepción que de la Sevilla industrial se tiene; y ello a pesar de que el panorama que se nos muestre sea el de una triste aldea de pocos recursos, mostrando los matices más claros de los modelos de economía, educación o urbanismo subdesarrollados, y de una ciudad muy atrasada en los fundamentos de la vida en comunidad. La percepción de los propios contemporáneos resulta desalentadora. La ciudad isabelina no era cómoda para sus vecinos. Conscientes, no obstante, de vivir en la más bella capital de España, como se encargó de transmitir una tradición que nacería en el Renacimiento, prolongada por el folclore, la literatura y la propia propaganda de políticos e intelectuales, lo cierto es que Sevilla era vulnerable a todas las

¹⁶ HEMEROTECA MUNICIPAL DE SEVILLA (H.M.S.). *El Porvenir*. Sevilla, 6 de julio de 1855.

inconvenientes de la falta de higiene, la mala organización de la red sanitaria de aguas o las malas cosechas que derivaban en desabastecimientos de los productos más básicos. Entre los atributos que definían la excelencia de Sevilla, como la grandeza de sus edificios o la benignidad de su clima, a partir de la segunda mitad del siglo XIX se cuela discretamente otra novedosa cualidad de la que presumir: el incremento de su carácter industrial. Conscientes los órganos de difusión de lo positivo de dar una descripción positiva de la personalidad de Sevilla, véanse guías de viajeros, prensa diaria, bandos municipales u obras literarias, el carácter e iniciativa industrial de sus capitalistas y fábricas locales se ponen en la palestra para aspirar a no perder distancia con Madrid, Barcelona o la propia Málaga en Andalucía.

Como algo más que un arquetipo, como una realidad incorregible, se admitió desde antiguo que Sevilla era ciudad poco industrial y escasamente dada a buscar la excelencia por sus trabajos científicos y técnicos. Este es un sentimiento asumido en la época. En términos económicos y sociales la España del momento presentaba similares notas distintivas, muchas de las cuales le impidieron subirse al tren de la revolución industrial. El subdesarrollo es en autores como Tortella Casares¹⁷ el término definidor del estado en que se encontraban la agricultura, la industria, las vías de comunicación, la explotación de los recursos y la exigua población del país. Aquella evaluación de “fracaso” afirmada por Jordi Nadal, que acompañó la asimilación y potenciación de la revolución industrial en la economía española, puede admitir matices, pero mantiene la nota global obtenida en el suspenso más absoluto.

No terminaban con aquellas palabras del gacetillero de *El Porvenir* las quejas de los sevillanos de aquellos días de 1855; las mismas que se perpetuaron a lo largo de todo el periodo estudiado y que rara vez hallaron solución definitiva. El hedor de un cementerio mal gestionado, el pésimo estado de las vías y caminos, el precario empedrado, cuando existía, de las calles de una ciudad que presumía de ser la tercera del reino en población;

¹⁷ TORTELLA CASARES, Gabriel. *Los orígenes del capitalismo en España. Banca, industria y ferrocarriles en el siglo XIX*. Madrid: Tecnos, 1973.

los lodos que tapizaban el suelo, el alumbrado insuficiente de los barrios, los cocheros que atropellaban a los viandantes, las acémilas cargadas que ocupan las aceras o corrían desbocadas por sus calles, los riegos incontrolados desde los balcones, los blanqueadores de fachadas que salpicaban al viandante o los grupos de niños ladrones eran realidades cotidianas visibles y sufribles por vecinos y visitantes¹⁸. Ni los vaivenes políticos, ni las disposiciones municipales aportaron a Sevilla mejoras sustanciales en su vida ciudadana, por lo que las acciones individuales y aisladas son las que destacaron como las grandes promotoras del bienestar y el aprovechamiento de los beneficios de la revolución industrial. La política particular de un alcalde como Juan José García de Vinuesa, el trabajo de los profesores de la Escuela Industrial Sevillana, la aparición de pequeñas industrias locales que trabajaron con el hierro y el vapor, las exposiciones industriales organizadas por las sociedades intelectuales de la ciudad, los estudios divulgadores de catedráticos universitarios o simples particulares aficionados a las ciencias, serán los que vayan tejiendo el entramado de la vida científica y de aplicación de los progresos llegados con la revolución industrial.

1.1.2. Población, epidemias y seguridad ciudadana

En el censo del 21 de mayo de 1857 la población de Sevilla capital se estimó en 112.529 habitantes, la tercera tras Madrid (281.170 hab.) y Barcelona (183.787 hab.), a las que seguía Málaga con sus 94.280 vecinos. Para la provincia, la cifra de habitantes alcanzaba los 463.409, llamativamente pequeña en comparación con las provincias de Barcelona (713.142 hab.), Valencia (605.353 hab.) o Coruña (551.070 hab.), o incluso con Oviedo y sus 524.288 almas¹⁹. El crecimiento poblacional fue lento en toda España durante el siglo XIX: de principios a fines de la centuria se pasó

¹⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 16 de enero de 1853.

¹⁹ B.N.E. "La comisión de estadística". *Escenas contemporáneas*. Madrid, septiembrediciembre, 1857, p. 336-342.

de los 11,5 a los 18,6 millones de habitantes²⁰. Durante el periodo isabelino Sevilla fue una ciudad atenazada por las epidemias, con el cólera como principal castigo, cuyo primer brote tuvo precisamente la fecha de 1833²¹; por las riadas catastróficas de las avenidas del Guadalquivir, tan periódicas y previsibles que en el contrato con la empresa del gas de 1864 para la iluminación urbana, se estipulaba que en época de inundaciones se mantendría el alumbrado toda la noche en los sitios afectados. En este periodo los días y horas del encendido eran además determinados por el alcalde según la necesidad imperante. El documento obligaba igualmente a la empresa a prestar sus servicios en los casos de incendios y alarmas, tumultos o conmoción popular durante la noche en los lugares conflictivos, anticipándose a lo que eran habituales sobresaltos perturbadores de la tranquilidad vecinal²².

Aquel progreso llegó a la ciudad con la esperanza de poner remedio o aliviar otro de sus males. Unas calles mejor iluminadas eran también unas calles más seguras. Con altos niveles de delincuencia y criminalidad, los robos a mano armada eran frecuentes cada noche y los asesinatos la resolución tajante de vehementes disputas, provocadas, muchas, por las causas más ridículas y pueriles. En la ciudad de los años 30 y 40 principalmente, podía seguirse el rastro de estos crímenes en las cruces de madera que por sus calles señalaban el lugar de un homicidio, todas

²⁰ TORTELLA CASARES, Gabriel (et al). *Ob. cit.*, 1981.

²¹ España, y con ella Andalucía y Sevilla, registró cuatro grandes brotes epidémicos, no siendo los únicos, entre los años 1833-35, 1854-1856, 1865 y 1884-85. Extraemos el dato del interesante trabajo de recopilación de Encarnación Bernal y María Luisa Calero *Estudios sobre el cólera en Sevilla*. Ediciones facsímiles de informes médicos sevillanos del siglo XIX sobre el origen, propagación y tratamiento del cólera-morbo asiático. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, ICAS. 2008, p. XI.

²²“Nuevo contrato de la Empresa del Gas con el Ayuntamiento de Sevilla”. Firmado el 23 de abril de 1864. H.M.S. *El Porvenir*, 4 de junio de 1864. Téngase en cuenta, además, que hasta el 1 de julio de 1865, el alumbrado público no duraba toda la noche, pues se cortaba a las dos de la madrugada. A partir de esta fecha el Ayuntamiento de Sevilla introdujo las mejoras de mantener el alumbrado durante toda la noche y madrugada en la mitad de las farolas y suprimir la costumbre de no servir luz en las calles en las noches de claro de luna. La actividad del ferrocarril y la llegada de forasteros a altas horas de la madrugada, que pudieran quedar frustrados por el panorama sombrío de la ciudad, fue uno de los detonantes de estas medidas. H.M.S. *El Porvenir*. 10 y 23 de mayo de 1865.

informando: “Aquí mataron a un hombre, rueguen a Dios por él”²³, costumbre que pregonaba los fallos de una sociedad que se perpetuó durante todo el periodo estudiado.

1.1.3. Alimentación e higiene

Repitiendo un modelo nacional, Sevilla sufrió carestías alimenticias en periodos de malas cosechas, de sequías o lluvias extremas. El abastecimiento de productos agrícolas quedaba limitado de una región a otra por el mal estado de las comunicaciones, de modo que la imposibilidad del reparto agravaba las crisis. Las condiciones en que se manipulaban y vendían las carnes y pescados, no pocos entrados de contrabando, dejaban mucho que desear, no llegando a los mercados y los puestos en las mejores condiciones de frescura. Su calidad tampoco era buena. Las adulteraciones de productos como el pan, la leche, el aceite o el chocolate, convertían los alimentos de primera necesidad en un peligroso enemigo. En una época en la que nace la conciencia de los beneficios de una alimentación sana y equilibrada, ni calidad ni cantidad de alimentos ofrecían suficiente soporte para la nutrición y el sostenimiento de las duras jornadas de trabajo²⁴.

La ignorancia de los fundamentos básicos de la higiene pública y privada la hizo sucumbir a infecciones y enfermedades incontrolables que elevaban las tasas de mortalidad a cifras alarmantes. El origen principal del mal estado higiénico de la ciudad estuvo en el deficiente o inexistente, según la zona, sistema de alcantarillado. Ello provocaba el estancamiento de las aguas negras, originando brotes infecciosos que contaminaban los pozos de agua potable. Con las lluvias e inundaciones, las inmundicias salían a la luz.

²³ ÁLVAREZ-BENAVIDES Y LÓPEZ, Manuel. *Explicación del plano de Sevilla: reseña histórico-descriptiva de todas las puertas, calles, plazas, edificios notables y monumentos de la ciudad*. Tomo I. Sevilla: Imprenta de D. A. Izquierdo. 1868-1869, p. 240. El autor aprecia con agrado el abandono de esta costumbre, prácticamente inexistente a finales de los años 60, periodo en el que muchas de las antiguas cruces habían sido ya retiradas.

²⁴ El capítulo II del volumen II de los estudios médico-topográficos de HAUSER, titulado *Alimentos y alimentación*, es revelador de los peligros a los que se enfrentaba el consumidor sevillano. HAUSER, Ph. *Estudios médico-topográficos de Sevilla*. Juan Luis CARRILLO MARTOS (pres.). Edición facsímil de la dada en Sevilla: Est. tip. del Círculo Liberal, vol. II. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, ICAS. 2005, p. 131-190.

Los depósitos de materias fecales eran visibles en calles y plazas, con el riesgo para la salud y el problema añadido de los insoportables olores. Todas las aguas negras que lograban evacuarse de la ciudad iban a parar a puntos del río Guadalquivir muy cercanos al núcleo poblacional, contaminando áreas dedicadas a la pesca o el baño público²⁵. Muchos de los avances llegados con los progresos de la revolución industrial y científica se hicieron con la intención de aplicarlos a la mejora o erradicación de estos problemas.

1.1.4. Indolencia contra laboriosidad

Sevilla soportaba además, como una carga ineludible, el prejuicio propio y ajeno de creer avecindar a unos hijos pocos dados al trabajo. Por ende, nada estimulados por los resultados del esfuerzo en beneficio del crecimiento y desarrollo propio y de la colectividad. Esta era una percepción contemporánea, una fama perpetuada en la literatura, los libros de viajes y las noticias. En el exterior parecía no esperarse nada relevante de los sevillanos en su aporte al progreso industrial, tecnológico o científico de la nación. En la Sevilla contada por viajeros extranjeros, franceses e ingleses en su mayoría, se repetían los clichés sobre la bondad de su clima, la alegría de sus gentes y la belleza de sus mujeres. Pero una afirmación repetida y expresada de mil maneras, que pretendía definir la producción nacida del trabajo de sus vecinos, sentenciaba que “Sevilla ha sido hasta ahora más artística y literaria que mercantil e industrial”²⁶. Y esta máxima, que se admitía sin apenas discusión, condenaba definitivamente a la ciudad al inmovilismo tecnológico, llegándose a usar como explicación lógica de por qué Sevilla no contaba con industrias de importancia, ni tuviera capacidad para aportar ideas de reforma o progreso tecnológico. De ahí la importancia

²⁵ HAUSER, Ph. *Ob. cit.*, vol. I, p. 64 y ss. La lectura de este concienzudo trabajo en dos volúmenes, es la mejor forma de conocer el verdadero estado sanitario de la ciudad. Ofrece datos y descripción de problemas fundamentalmente centrados en la década de los 70 del siglo XIX, pero que son herencia de los sufridos por los vecinos de Sevilla desde décadas anteriores.

²⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla 28 de abril de 1852. El diario reproduce un artículo sobre esta cuestión publicado en *Heraldo*, de Madrid.

que la individualidad tuvo en el trabajo de aporte de novedades y avances a las rígidas estructuras de la ciudad. Las iniciativas individuales, nacidas muchas de la rebeldía contra estas ideas preconcebidas, serán las protagonistas de las acciones en pro de la evolución de la ciudad hacia la modernidad.

Tanto para el vecino como para el visitante uno de los elementos más molestos del paisaje urbano sevillano era la presencia constante de vagos, pordioseros y mendigos. La justificación dada a tal fenómeno es común para ambos testigos, local y extranjero, y repetida al menos durante todo el segundo tercio del siglo. Si Henry David Inglis consideró en 1833 que la causa de tal mal era, sin duda, lo caluroso del clima que hacía el trabajo tan penoso y que tan poco invitaba al esfuerzo²⁷, en 1865 el periodista Manuel Gómez Zarzuela en su popular *Guía de Sevilla*, sin negar que entre el pueblo sevillano “el trabajo es menos constante que en otros países”, declaró con más precisión y justicia de datos que este hecho era ajeno a su voluntad y nacido de circunstancias externas. Entre estas circunstancias sobresalían:

“[...] lo ardiente del clima, la feracidad del suelo, la escasez de población que sostiene siempre la demanda de brazos, la constitución orgánica, la escasa recompensa que hasta hace poco se ha concedido al trabajo limitando a la vista del artesano y del jornalero las probabilidades de mejorar de condición: el no conocerse los hábitos de economía, el método de vida, la subdivisión de la propiedad, la negligencia con que se ha mirado la educación del pueblo; estas y otras parecidas son las verdaderas causas de la falta de actividad tan censurada y que después de todo no es ni con mucho como se la pinta”²⁸;

Admitiendo luego la dureza del trabajo en el campo y los talleres, las largas jornadas de labor, la abnegación y el sufrimiento diario de las clases trabajadoras, Gómez Zarzuela llamaba a la comprensión del crítico con la dudosa laboriosidad de los andaluces. Por lo tanto, aquella idiosincrasia

²⁷ INGLIS, Henry David. *Spain in 1830*, 2 vols. Whittaker, Treacher & Co. 1831. Citado por ALBERICH, José. *Del Támesis al Guadalquivir. Antología de viajeros ingleses en la Sevilla del siglo XIX*. Sevilla: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. 2000, p. 61.

²⁸ B.N.E. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Guía de Sevilla, su provincia, arzobispado, capitanía general, tercio naval, audiencia territorial y distrito universitario para 1865*. 1865. Sevilla: Imprenta de La Andalucía, p. 65-66.

estaba también forzosamente incentivada por el injusto sistema económico, la mala gestión de los gobernantes y las desigualdades sociales.

Reconocía Gómez Zarzuela que la aptitud de los sevillanos para la poesía, la pintura y las bellas artes sobre los estudios abstractos era indiscutible, y que la cultura, en fin, “crece en Sevilla a medida que se prodiga la enseñanza”²⁹. Efectivamente, los extremos niveles de analfabetismo desvelaban las fisuras de un sistema educativo deficitario. El estereotipo de indolencia, sin embargo, se transmitía de un medio escrito a otro, perpetuándose en el tiempo la definición de una naturaleza poco dada al trabajo y el esfuerzo, ingredientes del progreso material, de modo que por extensión, y según Pascual Madoz, se pensaba que “la imaginación casi oriental de los andaluces les hace más aptos para la literatura que para las ciencias”³⁰, aunque después este suavizaba el comentario indicando que tanto en uno como otro campo había dado en todos los tiempos hombres eminentes.

1.1.5. Pobreza y mendicidad

El pauperismo y la mendicidad fueron notas características de la estructura social de Sevilla, las provincias andaluzas y el resto del país durante la etapa isabelina; una herencia secular de las sociedades del Antiguo Régimen³¹. Como causas de los altos índices de miseria se han señalado, entre otras: la crisis económica vigente desde el siglo anterior y la implantación tardía de la industrialización, que privó de trabajo y medios de subsistencia a buena parte de la población; el crecimiento demográfico que iniciado a mediados del siglo XVIII, dio en el XIX un incremento notable a la población, favorecido por la reducción de los índices de mortalidad; y la

²⁹ B.N.E. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.*, 1865, p. 65-66.

³⁰ MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 210-211.

³¹ Como ejemplos de trabajos sobre esta cuestión para ciudades y provincias andaluzas ofrecemos: LÓPEZ MORA, Fernando. “Pobreza en la provincia de Córdoba: alcance social y reparto geográfico durante los siglos XVIII y XIX”. *Revista de Historia Contemporánea*, nº 16 (1995), p. 185-214, y GIMÉNEZ MUÑOZ, María del Carmen. “La beneficencia municipal en la capital hispalense (1850-1900): la Beneficencia domiciliaria, el Asilo de Mendicidad y las Casas de Socorro”. *Historia Contemporánea*, nº 34 (2007b). Sevilla: Universidad de Sevilla, p. 225-258.

guerra de Independencia, que sumió al país en un estado de pobreza provocado por el abandono de los campos y cultivos, la destrucción o ruina de centros asistenciales, la quiebra de las industrias y manufacturas y el colapso del tráfico mercantil³². La opinión más tajante del Dr. Ph. Hauser manifestó que en Sevilla la mendicidad creció en proporciones desmesuradas porque:

”[...] mucha gente cree que el trabajar deshonra más que el vivir de la caridad, y donde realmente el oficio de mendigo es más lucrativo que el de jornalero, y donde el amor a la caridad aumenta a medida que disminuye el del trabajo [...]”³³.

Hauser veía en la caridad impartida por las instituciones eclesiásticas, muy instauradas en la ciudad, un mal que fomentaba este tipo de actitud. En el siglo XIX la imagen del pobre adopta una nueva forma dentro del orden social que ocupa, empezando a considerársele como elemento molesto, y más tarde como un verdadero peligro. La caridad como buena obra debe sustituirse por soluciones para erradicar un grave problema social³⁴. El concepto de pobreza es muy amplio, abarcando desde el individuo sin bienes, sin renta ni hogar que vive en la calle al amparo de la caridad, hasta el jornalero en paro víctima de una crisis agrícola. Así, prosperan los establecimientos de beneficencia como el Asilo de Mendicidad de San Fernando o la Casa de Expósitos para recién nacidos abandonados³⁵. Durante el reinado isabelino la asistencia social al marginado pasa de la iniciativa particular y de la Iglesia, en forma de caridad, a convertirse en una política que convierte a los poderes públicos en los garantes de la

³² DOMÍNGUEZ SAN MARTÍN, José. “Los pobres sujetos de pobreza: Iglesia, sociedad, caridad cristiana y beneficencia estatal en el siglo XIX”. *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie V, Hª Contemporánea, t. 16. UNED, 2004, p. 438-439.

³³ HAUSER, Ph. *Ob. cit.*, vol. II, p. 273. Todos los matices de esta afirmación, así como el estudio pormenorizado del pauperismo en Sevilla, quedan explicados en este volumen de sus *Estudios médico-topográficos de Sevilla*, donde también se ofrecen interesantes datos sobre la alimentación, la prostitución, la beneficencia pública, la enseñanza o la criminalidad en la ciudad del último tercio del siglo XIX.

³⁴ DOMÍNGUEZ SAN MARTÍN, José. *Ob. cit.*, p. 437.

³⁵ GIMÉNEZ MUÑOZ, María del Carmen. “Breve historia de la Casa Central de Expósitos de Sevilla en la segunda mitad del siglo XIX”. *Ámbito. Revista de Estudios de Ciencias Sociales y Humanidades*, nº 17, 2007, p. 17-27.

beneficencia social³⁶. La ley de Beneficencia de 20 de junio de 1849 y el Reglamento de ejecución de 14 de mayo de 1852 consolidan este proceso secularizador, haciendo recaer en los ayuntamientos la responsabilidad de la asistencia domiciliaria de sus vecinos. La pobreza, no obstante, será un mal que se perpetuó durante toda la época isabelina, agudizándose incluso con la Revolución de 1868, fomentada por crisis como la gran hambruna nacional por la pérdida de las cosechas de cereales y legumbres de aquel verano.

Los sectores más acomodados de la población, críticos desde un puesto de observación alejado de los graves problemas de integración social existentes en su ciudad, condenaban duramente este mísero existir, esa desidia innata de las denominadas clases improductivas que tan mala imagen ofrecían, manteniendo que ni la promesa de un trabajo y un salario dignos, aunque penosamente ganado, les haría cambiar de dirección. El enojo de estos sectores, a veces con la prensa a la cabeza, elevó el nivel de sus censuras en los días de la llegada del ferrocarril a la ciudad. Al parecer, ni la demanda de manos para afrontar las necesidades constructivas de la red movilizó a los numerosos mendigos a dejar su “azarosa vida” y responder al ofrecimiento de la compañía del camino de hierro, que “deseosa de dar trabajo a la clase menesterosa y de activar la ejecución de sus trabajos”³⁷, avisaba a los jornaleros de que todos los que se presentaran serían empleados en el momento.

1.1.6. Imagen renovada de Sevilla

En un sentido más positivo, la Sevilla isabelina fue directa heredera de las activas políticas de reformas del efectivo asistente José Manuel de Arjona (1825-1833)³⁸, a quien se deben medidas modernizadoras en áreas esenciales de la vida municipal. La ordenación de los mercados para

³⁶ GIMÉNEZ MUÑOZ, María del Carmen. *Ob. cit.*, 2007, p. 27.

³⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 30 de diciembre de 1856.

³⁸ Para conocer la política de este influyente personaje véase la monografía de BRAOJOS GARRIDO, Alfonso. *D. José Manuel Arjona, Asistente de Sevilla, 1825-1833*. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, 1976.

garantizar el abasto y la construcción del Mercado de la Encarnación, la mejora en el servicio de alumbrado o del abastecimiento de aguas a la ciudad, con el cuidado y conservación de los Caños de Carmona, principal conducto proveedor de este vital recurso, fueron algunos de sus servicios prestados a la vecindad. Aplicó, en fin, un conjunto de medidas de corte ilustrado que llevaron Sevilla a su contemporaneidad como capital principal del reino³⁹. Desde entonces es visible una ciudad transformada en lo urbanístico, con sus apacibles y frondosos paseos de las Delicias, al lado del río, y del Salón de Cristina, homónimo de la reina madre, con una avenida central elevada con bancos de piedra a ambos lados, donde los vecinos practicaban, como atestigua Richard Ford, su amada afición por ver y ser vistos⁴⁰. La ciudad, sin embargo, no pudo desprenderse de problemas crónicos que ni el ímpetu de Arjona pudo erradicar: como dijimos, la falta de higiene pública persistía manifestándose en focos interiores de basura, escombros o aguas estancadas, el firme de sus calles continuó siendo deficiente o inexistente, las epidemias, lideradas por el cólera, y las crecidas del Guadalquivir continuaban administrando su azote fuera del control de las autoridades. Y era en estas cuestiones donde Sevilla continuaba dando muestras de un retraso secular.

En los años centrales del siglo los gobiernos locales practicaron políticas urbanísticas que mostraron el anhelo por superar el perímetro amurallado y expandir los límites de la ciudad. Se derribaron las puertas de entrada al recinto histórico y se sucedieron decisiones y reformas de enorme polémica. La propia Torre del Oro se salvó por Real Decreto de 17 de marzo de 1866 de ser vendida en una subasta pública que iba a celebrarse solo un mes después en la Tenencia de Alcaldía de los Reales Alcázares⁴¹. En lo que nos interesa, internándonos en el ámbito de los estudios y trabajos donde ciencia, inventiva y tecnología podían tener su acogida y procurar su florecimiento, apreciamos una Sevilla que mediada la centuria, comenzaba a

³⁹ BRAOJOS GARRIDO, Alfonso. *Ob. cit.*, p. 255, 258 y 269.

⁴⁰ FORD, Richard. *A handbook for travellers in Spain*, 3 vols. Centaur Press, 1966. Citado por ALBERICH, José. *Ob. cit.*, p. 111.

⁴¹ *Gaceta de Madrid*, 21 de marzo de 1866.

ofrecer un aspecto renovado. Son visibles movimientos y esfuerzos por capitalizar en esta materia no solo la región andaluza, sino por sus aspiraciones a un protagonismo nacional. Se alienta a la adaptación al progreso, y al conocimiento y disfrute del confort y beneficios de los nuevos adelantos industriales y tecnológicos, para llevar a Sevilla a encabezar la modernidad del país, aspirando a los niveles de Madrid y Barcelona. Generalmente los trabajos se encabezaron por un grupo de individuos, de poca influencia real en los mecanismos de cambio o revolución de las estructuras económicas, pero demostrando capacidad de trabajo y pasión por el conocimiento de la ciencia de su momento. Muchos de sus esfuerzos fueron estériles, chocando unas veces con la pasividad de los elementos necesarios para financiar económicamente las nuevas ideas, y otras, con la falta del respaldo del débil tejido productivo e industrial de la capital.

Conscientes algunos críticos e intelectuales contemporáneos españoles de estas esperanzadoras señales y del esfuerzo sevillano por adoptar los símbolos de la modernidad, dieron a la prensa sus apreciaciones. El escritor Eugenio de Ochoa, alumno en su infancia de Alberto Lista, que desarrolló buena parte de su carrera profesional en Madrid, describió en cierta ocasión y sin tapujos las deficiencias que la capital del reino tenía para representar su papel. Alegaba su pequeñez geográfica, un infecundo río, unas tierras poco fértiles, un trazado mezquino sobre el que no se podía fundar nada grande; una campiña árida y despoblada, la ausencia de monumentos históricos, y una industria enquistada por la falta de los elementos naturales de que esta vivía, entre otros males. Estos achaques condenaban a Madrid a un raquitismo que lo alejarían crónicamente de las grandes capitales de Europa. Respecto al resto de ciudades de España, Ochoa consideraba que “con la décima parte de lo que se ha gastado en hacer de Madrid lo que es”, Sevilla, Barcelona o Zaragoza, rivalizarían hoy con París o Londres, pudiendo asumir el papel de Madrid⁴². Aun cuando pudiéramos sospechar motivaciones políticas o ideológicas que hicieran de su opinión un relato parcial de la realidad, lo que

⁴² OCHOA, Eugenio de. *París, Londres y Madrid*. 1861. París: Imprenta de E. Thunot y C^a, p. 603.

nos interesa es comprobar la incorporación del nombre de la capital andaluza a las aspirantes a representar a la nación ante el mundo. Si Ochoa pudo usar el nombre de Sevilla como arma arrojadiza, nosotros nos interesaremos en comprobar lo efectivo de su afirmación.

En aquel momento ya se tenía una plena conciencia de los motivos causantes del retraso tecnológico del país respecto de naciones como Francia, Inglaterra o Alemania. Incluso la joven e industriosa Bélgica tuvo la primera línea de ferrocarril del continente europeo en 1835, aportando innovaciones a este medio aplicadas incluso en los ferrocarriles británicos⁴³. Sevilla, por el contrario, inauguró su primera línea de pasajeros y mercancías en 1859, once años después que la primera del país, la Barcelona-Mataró en 1848, aunque en un tempranísimo 1829 se registró la primera petición de construcción de una vía férrea en Andalucía, la de Jerez al muelle del portal. Esta iniciativa, digna de apreciar, fue realmente adelantada, pues la primera línea para el transporte de pasajeros se estableció en Inglaterra entre Liverpool y Manchester en 1830. La construcción del ferrocarril en España quedó en manos privadas, bajo la estrecha tutela del Estado, que decidió la organización territorial, la normativa de construcción y el establecimiento de las tarifas a los usuarios⁴⁴. Retraso, por tanto, es la palabra a aplicar también a la implantación del ferrocarril en España, considerado el exponente máximo de la modernidad y el progreso, más llamativo en el caso de Sevilla por ser punto intermedio en la línea principal de Madrid a Cádiz.

1.1.7. Mejoras en la instrucción para favorecer la inventiva

La falta de instrucción, de protección gubernamental y de estímulo a la capacidad inventora o creativa tenían postrado al país en el

⁴³ DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Historia de la Tecnología*. (Vol. II). *Desde 1750 hasta 1900 (I)*. 2002. Madrid: Siglo Veintiuno de España Editores, S.A., p. 486.

⁴⁴ AGUILAR CIVERA, Inmaculada. "El sistema terrestre de comunicaciones: caminos y ferrocarriles. Reflexiones y testimonios". *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución "Fernando el Católico", Prensas de la Universidad de Zaragoza. 2013, p. 702-703.

estancamiento innovador tecnológico e industrial. El argumento era aplicable a Sevilla, dependiente del extranjero para adquirir los productos de prácticamente todos los ramos de su industria:

“[...] el fabricante de tejidos, el impresor, el relojero, el carpintero, multitud de talleres trabajaban con máquinas y herramientas construidas en el extranjero”⁴⁵.

De igual manera, los profesionales pertenecientes a oficios científicos se veían forzados a adquirir el instrumental de su carrera: matemáticas, química, física o cirugía, fundamentalmente en Francia e Inglaterra. Los aficionados a la astronomía o la ciencia experimental debían igualmente recurrir a proveedores extranjeros de su material de trabajo.

Uno de los grandes retos del sistema liberal que pugnaba por implantarse en España en 1833, fue el restablecimiento del aparato científico y tecnológico, que con distintas políticas se encargaron de encabezar los dos grandes partidos de la época isabelina a través de las reformas del sistema educativo. Los moderados defendían la centralización de la enseñanza superior y el fomento de las enseñanzas técnicas, y los progresistas la instrucción pública a gran escala para difundir el conocimiento a amplias capas de la población⁴⁶. Siguiendo con el programa de reformas, la Real Orden de 28 de julio de 1835, firmada por la reina gobernadora, fue enviada a todos los ayuntamientos con el requerimiento de formación de los nuevos consistorios de elección popular, en sustitución de los cabildos del Antiguo Régimen. En la orden se expresaba la estructura que regiría en los mismos, tendente a proveer a los pueblos el goce de los mayores beneficios. Pues bien, una de las preocupaciones de esta nueva organización política era la garantía del trabajo en pro del progreso. Dentro del título 9º uno de los apartados disponía que los ayuntamientos debían redactar anualmente una memoria en que se diera cuenta al gobernador civil de los fondos del Común y de las mejoras susceptibles de realizarse. Estas se centraban en el perfeccionamiento del estado de las comunicaciones con

⁴⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 15 de julio de 1853.

⁴⁶ LÓPEZ-OCÓN CABRERA, Leoncio. *Ob. cit.*, p. 258.

los demás pueblos, en declarar cuanto creyeran oportuno para mejorar el ornato público y fomentar los intereses materiales del pueblo y, muy importante, en suprimir las trabas, privilegios u otras causas que impidieran el desarrollo de la industria agrícola, fabril y comercial⁴⁷.

Por otro lado, las sucesivas desamortizaciones no consiguieron propiciar la programada reforma agraria y la erradicación del régimen de “manos muertas”, en busca de la explotación más eficiente de la tierra y el reparto equitativo de su producto. Más preocupada esta política por insuflar a las arcas de la Hacienda un súbito y abundante flujo de capital con la venta en subasta de lo enajenado, la agricultura, tenida por primer impulsor del proceso de revolución industrial, no pudo finalmente representar en España tan necesario papel. Las políticas desamortizadoras, antes bien, propiciaron la aparición de un capitalismo agrario que invirtió parte de sus beneficios en impulsar la incipiente industrialización y en crear nuevas riquezas en el campo. Pero hay autores que consideran que en el caso sevillano, donde los principales beneficiarios de los bienes eclesiásticos desamortizados en su recinto y comarca, fueron la burguesía urbana y la nobleza, este grupo no capitaneó, como en otras ciudades, el movimiento industrial⁴⁸.

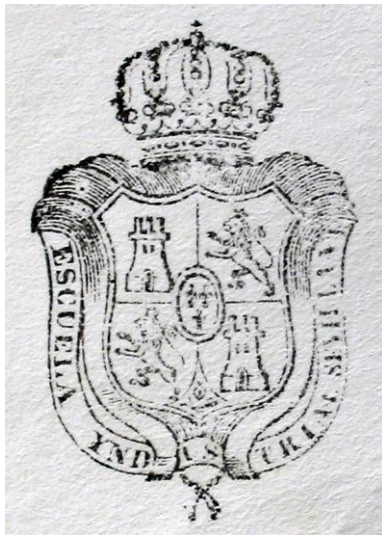
1.1.8. Educación y enseñanza técnica: la Escuela Industrial Sevillana

La educación fue también un débil pilar para el cambio. Sevilla había iniciado el siglo XIX con una sola escuela gratuita de primeras letras, hasta que por iniciativa del veinticuatro Diego Guerrero y Sidon, en el cabildo de 14 de marzo de 1815, se expresó la necesidad de establecer mayor número de estas escuelas en una ciudad de su importancia. La iniciativa, bien recibida por la corporación municipal, acabó en la creación de una escuela gratuita para niños hijos de pobres en el Colegio Mayor de Santo Tomás. Ayuntamiento e institución religiosa se concertaron conscientes de la

⁴⁷ GUICHOT y PARODY, Joaquín. *Historia del Excmo. Ayuntamiento de la ciudad de Sevilla*. Tomo IV. Sevilla: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla, 1990, p. 286-289.

⁴⁸ CUENCA TORIBIO, Manuel. “La Sevilla isabelina, 1833-1868”. *Archivo Hispalense*, nº 181. 1976. Sevilla: Diputación de Sevilla, p. 2.

importancia de la instrucción de sus ciudadanos como cimiento, en palabras de Guerrero, de la prosperidad del pueblo y el cumplimiento de sus deberes religiosos y sociales, así como para facilitarle el conocimiento de todas las ciencias y artes⁴⁹. Es evidente el progreso que en el campo de la educación se hizo desde esa fecha hasta el establecimiento en 1851 de la Escuela Industrial Sevillana, donde también gratuitamente se ofrecía formación profesional superior. El papel de la Universidad Literaria en la modernización científica y tecnológica de la ciudad fue poco relevante, destacando tan solo el trabajo de algunos de sus profesores, actuando desde otros sectores de la sociedad intelectual del momento.



1. Sello en tinta con el escudo de la Escuela Industrial Sevillana.

En Sevilla, muchas de las esperanzas para el resurgimiento del antiguo esplendor industrial y comercial del siglo XVI, se depositaron en el aprovechamiento de las enseñanzas impartidas por su Escuela Industrial, y las sucesivas hornadas de ingenieros que salieron de ella. El profesorado de la escuela sevillana estará muy presente en puntuales y relevantes acontecimientos vividos por la ciudad en su adaptación a la modernidad. La individualidad de nuevo asumió el protagonismo del desarrollo. Nació la escuela en 1850, paralelamente con otras a nivel nacional, aunque su camino docente comenzó en el curso 1851-52. La creación de las Escuelas

⁴⁹ Citado en GUICHOT y PARODY, Joaquín. *Ob. cit.*, 1990, p. 116-117.

Industriales constituye la culminación de las políticas gubernamentales liberales, cuyo origen se remonta a los consulados y juntas de comercio surgidas en la España de la segunda mitad de siglo XVIII, muy preocupadas por las enseñanzas técnica e industrial. El 4 de septiembre de 1850, con Manuel Seijas Lozano como ministro de Comercio, Instrucción y Obras Públicas del gobierno moderado del general Narváez, se promulgó el Real Decreto que establecía en España la enseñanza industrial⁵⁰. El objetivo era crear un capital humano autóctono para hacer frente al proceso de industrialización que había llegado a España en los comienzos de la época isabelina, y a cuyos cambios tecnológicos y de organización no podía dar respuesta su sistema gremial y de organismos ilustrados⁵¹. Como paso previo se hizo necesaria la formación del profesorado y la creación de la estructura organizativa de estas escuelas industriales.

Durante la segunda quincena de septiembre, se abría el plazo de inscripción⁵². Para el curso 1855-1856, por poner un ejemplo, las enseñanzas dadas en la escuela eran de tres géneros: la elemental industrial, la profesional industrial y la de comercio. La enseñanza elemental industrial se destinaba fundamentalmente a artesanos y se impartía de noche para facilitar su asistencia a las clases. Era preciso tener cumplidos los doce años y saber leer, escribir y conocer las primeras cuentas. La enseñanza profesional industrial se destinaba a los que querían seguir la carrera de ingenieros mecánicos y químicos, tenían catorce años cumplidos y tuvieran conocimiento de todas las materias de la enseñanza elemental. La enseñanza de comercio se constituía en una nueva carrera en la que se exigía igualmente tener catorce años y saber la instrucción primaria. Las clases se daban en las primeras horas de la mañana y de la noche para facilitar la asistencia a los empleados del comercio. Todas las enseñanzas eran gratuitas e impartidas por profesores cualificados y con un

⁵⁰ CANO PAVÓN, José Manuel. "La enseñanza de la ingeniería industrial en España entre 1850 y 1868. La Escuela Industrial de Sevilla". *LLULL*, vol. 19, 1996a, p. 28-30.

⁵¹ CANO PAVÓN, José Manuel, *Estado, enseñanza industrial y capital humano en la España isabelina (1833-1868). Esfuerzos y fracasos*. Málaga: Imp. Montes, S.L. 2001.

⁵² Escuela Industrial Sevillana. Anuncio de la apertura del plazo de matrícula para el curso 1855-1856. Firmado en Sevilla el 24 de agosto de 1855 por Germán Losada, director de la escuela. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 5 de septiembre de 1855.

nombramiento de la reina. Con el paso de los años el programa de asignaturas se fue completando y especializando. Así, para el curso 1864-1865 los estudios comunes para las dos clases de ingeniería industrial (química y mecánica) estaban constituidos por las asignaturas de estereotomía y física industrial, donde se ofrecía enseñanza sobre las aplicaciones del calor y combustibles, aplicaciones de la electricidad y de la luz, mecánica industrial, construcciones industriales y nociones de economía política y legislación industrial. Entre los estudios propios de los ingenieros mecánicos se hallaban los de construcción de máquinas y el conocimiento de las máquinas de vapor, tecnología, artes mecánicas e industrias varias⁵³. Un programa, en fin, adaptado a los nuevos requerimientos de todo el material mecánico producto de la revolución industrial, sin olvidar tampoco el estudio de la física y la química en todos sus aspectos.

La otra opción educativa para acceder al conocimiento, introducción y mantenimiento de la nueva tecnología en suelo español llegó por vía de importación de personal instructor foráneo, pero ello a muy alto coste económico. Los técnicos extranjeros tuvieron en Sevilla un relevante papel como intermediarios en la importación de tecnología, mantenimiento de la adquirida y transmisión de sus conocimientos al nuevo personal obrero encargado de operar con la fuerza del vapor y sus ramas auxiliares. Lamentablemente, las escuelas industriales españolas tuvieron una corta vida, salvo la más longeva de Barcelona. Las autoridades gubernamentales estatales y locales que las sustentaban limitaron y acabaron por suprimir su apoyo. Alegaron la escasez de alumnos matriculados y la sumisión a unos recortes presupuestarios consecuencia de una crisis económica que tuvo a la cultura y la ciencia como principales damnificadas. Pero también fue evidente el protagonismo de una situación política cada vez más alejada del

⁵³ Anuncio de la apertura de plazo de inscripción y matrícula para el curso 1864-65 en la Escuela Industrial Superior Sevillana. Firmado por su director Ramón Manjarrés el 31 de agosto de 1864. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 4 de septiembre de 1864.

ideal isabelino de fomento de la enseñanza superior y media⁵⁴. Al terminar el segundo tercio del siglo XIX, en España, según Ortiz-Villajos:

“[...] no se había logrado crear un capital humano industrial autóctono, ni cualitativa ni cuantitativamente y, además, se habían ahondado las diferencias existentes con Francia y otros países europeos. Esto, junto con la desaparición de las escuelas industriales y centros de enseñanzas técnicas, acentuó el retraso tecnológico y la dependencia científica en patentes y bibliografía”⁵⁵.

Con su escuela industrial, Sevilla vivió una edad de oro fugaz pero intensa en manifestaciones del progreso tecnológico, que pudieron conocer no solo sus alumnos, sino también los vecinos de la ciudad. Fue a través de exposiciones o sorprendentes demostraciones públicas que exhibieron las novedades científicas surgidas en otros países. Por ejemplo, los primeros ensayos con luz eléctrica vinieron de las manos de profesores de la escuela. Dentro de la institución, cualquier progreso de un alumno fue considerado un triunfo del sistema académico, y evidencia de la necesidad de formación técnica para afrontar los retos de la modernización. En el apartado de las invenciones o mejor, de la inventiva, tuvo mucha resonancia el caso protagonizado por el alumno José Gómez Pascual. A punto de terminar la carrera de ingeniero industrial en Sevilla, como alumno pensionado por el gobierno, Pascual sufrió la amputación de una pierna a la mitad del muslo. Durante la convalecencia de la intervención se preocupó en consultar manuales de mecánica, hasta que encontró uno que contenía la descripción de una prótesis de madera para la pierna. Construyó una pierna artificial con articulaciones en la rodilla, el tobillo y los dedos del pie. Ayudado de un bastón y camuflando la prótesis bajo el pantalón y la bota, el resultado mecánico y visual era el de una pierna normal⁵⁶. La excelencia del alumno Gómez Pascual fue motivo de orgullo, pero la utilidad de la Escuela

⁵⁴ CANO PAVÓN, José Manuel. “La enseñanza técnica en España y en Europa occidental y el problema de la formación del capital humano industrial. Veinticinco años de estudio”. *LLULL*, vol. 26, 2003, p. 367 y 390.

⁵⁵ ORTIZ-VILLAJOS LÓPEZ, José María. *Tecnología y desarrollo económico en la Historia Contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935*, Madrid, Oficina Española de Patentes y Marcas. 1999. Citado por CANO PAVÓN, José Manuel. *Ob. cit.*, 2003, p. 389.

⁵⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 28 de noviembre de 1862.

Industrial fue mucho más allá, siendo imprescindible su participación en decisivos episodios de la modernización de Sevilla durante el corto periodo de su existencia. Abusos también se dieron, como muestran las críticas por el mal uso de las pensiones por ciertos alumnos, denunciándose en 1863 el caso de Manuel de la Pascua, que recibió durante años una asignación de 1.500 reales, una de las seis dotadas por el Ayuntamiento de Sevilla, sin estar matriculado en la Escuela Industrial. Lo peor es que solo uno de los alumnos pensionados por el ayuntamiento acudía realmente a sus clases de la carrera industrial, mientras otros, que habían perdido años, seguían cobrando la retribución. La explicación dada por la escuela fue que los aspirantes a pensión se dirigían al ayuntamiento y que este atendía su solicitud con buena fe, sin comprobación previa de la matrícula con la escuela, como obligaba uno de los artículos del convenio⁵⁷. Estos seguían siendo los lamentables contrastes de una ciudad donde leyes, autoridades y vecinos no lograron coordinar sus esfuerzos en un programa común de beneficios para la colectividad.

Si las circunstancias vigentes en la España isabelina no fueron las más óptimas para el cultivo de las ciencias, es innegable que mejoraron en comparación con las de la etapa anterior, marcada ya por elementos como el esfuerzo liberal de reforma educativa, el interés en el cultivo de las ciencias, con las bases asentadas en la Constitución de 1812⁵⁸, y el retraso con el retorno del absolutismo de un Fernando VII, más preocupado en la depuración de los profesores que en las ciencias que impartían. Durante el reinado de Isabel II pudo darse por fin una auténtica reforma universitaria y una consideración más elevada de las ciencias⁵⁹. El retorno de los exiliados liberales, las mayores facilidades para la edición de textos científicos y de traducciones de los extranjeros, la Ley de Instrucción Pública del ministro de

⁵⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 3 y 5 de febrero de 1863.

⁵⁸ El artículo 335.5 de la Constitución de Cádiz de 1812 establecía que tocaría a las Diputaciones “promover la educación de la juventud conforme a los planos aprobados, y fomentar la agricultura y el comercio, protegiendo a los nuevos inventores de nuevos descubrimientos en cualquiera de estos ramos”. Igualmente, y por el artículo 20, un extranjero podía obtener la carta especial de ciudadano español al “estar casado con española, y haber traído o fijado en las Españas alguna invención o industria apreciable”.

⁵⁹ PESET, Mario; PESET, José Luis. “Las universidades españolas del siglo XIX y las ciencias”. *Ayer*, nº 7, p. 19-49. 1992, p. 23-25.

Fomento Claudio Moyano, de septiembre de 1857, que fundó las Facultades de Ciencias y las Escuelas Superiores de Ingeniería, pudieron finalmente dar forma a un proyecto más sólido de regeneración cultural⁶⁰. La ley, por su parte, favoreció la introducción definitiva de la ciencia empírica en los estudios universitarios⁶¹. Aunque las enseñanzas técnicas y científicas comenzaban a ocupar un espacio más relevante en el panorama docente español, se produjeron desconexiones entre las disciplinas impartidas y la aplicación real y práctica de sus conocimientos. Atendiendo a las palabras del sevillano Antonio María Fabié, en octubre de 1857, como crítica a la reforma educativa del gobierno, oiremos que:

“El mundo civilizado, en efecto, después de una larguísima elaboración, ha cambiado en nuestros días de método en la ciencia; y como los conocimientos científicos tienden en virtud de una fuerza irresistible a plantearse en la vida práctica, de aquí esa lucha entre los principios antiguos, hoy desterrados ya del campo de la ciencia, pero encarnados todavía en los hechos, y los nuevos que pugnan por realizarse, constituyendo nuevas instituciones, y creando intereses nuevos”⁶².

Fabié abogaba por la aplicación del método experimental en la transmisión del conocimiento científico y la adaptación a él de los planes de estudio, para convertir en un hecho el traspaso de los secretos de la ciencia desde unas clases privilegiadas a la generalidad del público instruido. En primer lugar sostenía que la enseñanza debía ser experimental, y lamentaba después que la nueva ley no estableciera la enseñanza libre.

1.2. Los privilegios de invención en Sevilla

1.2.1. Inventor, una profesión “privilegiada”

Tanto inventores ingenieros como inventores sin formación técnica, participaron del espíritu decimonónico, transmitido también por sociedades,

⁶⁰ LÓPEZ PIÑERO, José María. *La ciencia en la España del siglo XIX*. Ayer, nº 7. Madrid: Marcial Pons. 1992, p. 16.

⁶¹ CASTILLO MARTOS, Manuel; TERNERO RODRÍGUEZ, Miguel. *Ob. cit.*, p. 36.

⁶² H.M.S. FABIÉ Y ESCUDERO, Antonio María. *El Porvenir*. Sevilla, 27 de noviembre de 1857. Artículo original publicado en *La Discusión*, de Madrid.

escuelas, libros, revistas e incluso novelas o poemas, por el que la invención, el progreso tecnológico y la modernización industrial ofrecían el camino para alcanzar el bienestar de la sociedad y el desarrollo de la humanidad⁶³. En España, y durante el segundo tercio del siglo XIX, fue más usual el segundo tipo de creador o perfeccionador de tecnologías. Muchos de estos inventores fueron profesionales o trabajadores procedentes de los más variados sectores de la producción fabril, que desde la experiencia en sus ocupaciones pudieron aportar mejoras, y en menor escala nuevos procedimientos, para los productos nacidos de su actividad industrial. Estos inventores por la práctica, confiados en que el trabajo y algo de suerte pudiera darles una gran idea, solían seguir unos mismos esquemas que explotaban para su mejor promoción a la hora de obtener apoyos económicos: todos aseguraban haber logrado dar con la solución a un complejo problema a costa de ímprobos esfuerzos, años de trabajo y desvelos en el ámbito del propio taller, local o domicilio particular. El desarrollo había sido costado con caudales propios, cosa que le había llevado prácticamente a la ruina y a la imposibilidad de rematar tantos cálculos y esfuerzos. La funcionalidad de su invento, materializado normalmente en una máquina, había sido demostrada en el plano teórico, con argumentos más lógicos que científicos, y en el terreno práctico con modelos a escala y que no mostraban todas sus facultades. Seguidamente el inventor pedía el apoyo gubernamental y si no lo obtenía, como comúnmente ocurría, intentaba la constitución de una sociedad de accionistas que aportara los fondos necesarios para la construcción y puesta en marcha de la máquina definitiva. Era norma celosamente seguida que todo se hiciera en el mayor de los secretos, pues la filtración de la idea podía, pensaban, ser ruinoso no solo para su creador, sino para el futuro de toda la patria. La custodia de este secreto era la garantía del inventor para evitar repartir o perder los réditos de su idea, aunque la mejor opción era la de obtener el reconocimiento legal de la originalidad de lo inventado con su registro y la expedición del correspondiente privilegio por parte del gobierno.

⁶³ PRETEL O'SULLIVAN, David. *Ob. cit.*, p. 63.

Por último, toda duda, toda mofa, toda crítica la tomaban como un ataque al honor, pues como inventores no hacían sino un ejercicio de patriotismo ejemplar. Y no descartamos una característica más de su modo de obrar: el recurso a la mentira para convencer de sus argumentos, manteniendo en el engaño al estado, protector legal del proyecto, a la prensa, difusora de sus ideas, a los inversores, que sostenían sus planes y a la sociedad, futura “beneficiaria” de su descubrimiento⁶⁴.

Los inventores que trabajaban a título particular, supusieron el tipo de solicitante mayoritario de privilegios de invención a nivel nacional durante el periodo 1759-1878, según las investigaciones de José Patricio Sáiz González. Constituían un grupo formado por maestros de oficio, industriales o fabricantes –implicados directamente en procesos productivos-, frente a los inventores con formación científica o técnica y por encima de las sociedades de capital, habituales solicitantes de privilegios sobre la explotación de nuevas ideas⁶⁵. La expedición por el gobierno de las reales cédulas de privilegio no suponía el examen del objeto ni el reconocimiento de su utilidad, ni siquiera la certificación de su pregonada novedad. Se trataba de un registro en el que el autor se garantizaba la exclusividad del uso de lo que proclamaba haber inventado, como una propiedad intelectual, pero en ningún caso la cédula podía ser presentada como documento de certificación de la funcionalidad del procedimiento, máquina o sistema objeto de privilegio. Sin embargo muchos llegaron a este extremo, utilizando interesadamente la cédula de privilegio como un título u honor de concesión regia. Pascual Roussoulières, se presentaba en los anuncios en prensa con

⁶⁴ Este interesante aspecto de la actividad inventiva ha sido desarrollado por Federico di Trocchio. En *Las mentiras de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial. 2013, desgrana, con ejemplos de casos reales, las motivaciones por las que los hombres de ciencia han recurrido frecuentemente a la mentira y el engaño para obtener, amparados en falsos descubrimientos o invenciones, reconocimiento, prestigio o simplemente dinero. “La engañoología (término acuñado por el autor) es entonces la ciencia que enseña a los científicos a engañar a otros científicos. Estos, a su vez, convencen a los periodistas, quienes finalmente se encargan de seducir a las masas. Estas masas no son por lo tanto las verdaderas víctimas de las falsificaciones científicas, que, precisamente por esta razón, no pueden ser consideradas delitos de fe pública. Se trata más bien de estafas [...]. TROCCHIO, Federico di. *Ob. cit.* p. 12.

⁶⁵ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. “Patentes, cambio técnico e industrialización en la España del siglo XIX”. *Revista de Historia Económica*, primavera-verano 1999, nº 2, 1999a, p. 297.

el fastuoso título de “constructor de Madrid privilegiado de invención por S. M. la Reina Doña Isabel II”, cuando lo que poseía realmente era la cédula por la inscripción del invento de una “cocina económica”⁶⁶. Trasladando posteriormente su actividad a Sevilla, Roussoulières fabricaba un amplio catálogo de elementos de mecánica hidráulica, como bombas de bronce para distribución doméstica de agua, impelentes para riegos, limpieza y contra incendios, cañerías y retretes inodoros⁶⁷. Desde que se conseguía la real cédula existía un plazo de tres meses para pagar las costas de la misma, lo que conducía a la caducidad de muchas de ellas pasado este plazo, pues muchos inventores intentaban obtener la rentabilidad económica de su idea dentro del mismo, resultado que en la mayoría de las ocasiones no se daba. Otro motivo muy común de caducidad fue la imposibilidad de poner en práctica la invención en el plazo legal obligatorio de un año⁶⁸.

Sería incorrecto considerar los privilegios de invención como “barómetro” de la capacidad inventiva o del nivel de desarrollo técnico y económico de una sociedad sin antes comprobar su incorporación real al proceso productivo⁶⁹. Desde 1849 la comprobación de la puesta en práctica real de la innovación registrada corrió a cargo de la propia Administración. En este sentido y en el caso de Sevilla, la Escuela Industrial se convirtió desde su creación en el órgano técnico encargado de expedir los certificados de aplicación de una invención determinada. Ello nos llevará a conocer la vida solo de parte de estos inventos, pero ha de considerarse que es posible inventar sin registrar ni proteger la nueva idea; se puede aportar innovación en un campo con inventos no patentados o importando una tecnología

⁶⁶ MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO. OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS. ARCHIVO (O.E.P.M.). Privilegio de invención nº 544, concedido por 5 años. Solicitado el 16 de diciembre de 1850.

⁶⁷ Trabajaba en una fábrica en la calle Cantarranas, 71, recibiendo los encargos en un despacho de la calle Génova, 26. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 27 de abril de 1852.

⁶⁸ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b, p. 206.

⁶⁹ SCHUMPETER, Joseph Alois. *The theory of economics development: an inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle*. Massachusetts: Harvard University Press [paginación versión castellana (1944), México, 1911. Fondo de Cultura Económica], p. 38. Citado por SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999a, p. 277, que matiza la afirmación defendiendo que las series de patentes sí informan sobre las expectativas de beneficio y los patrones de inversión si se considera que la demanda derivada influye en la asignación de los recursos necesarios para investigar y patentar.

exterior, circunstancias dadas todas en España y, como quedará constatado, también en Sevilla. Ni siquiera todo lo patentado acababa convirtiéndose en una innovación técnica, pues la mayoría de los inventos protegidos nunca se explotaron económicamente⁷⁰. En Sevilla veremos invención, pero en muchos casos no podremos conocer, si lo hubo, el resultado de su aplicación final al sistema productivo local.

El uso del privilegio de invención podía cederse, donarse, venderse, permutarse y legarse por última voluntad, como cualquier otra propiedad particular⁷¹. El establecimiento de unas tasas pudo frenar el ímpetu de los inventores por registrar sus hallazgos, pero en términos generales, y aunque los conocimientos científicos y técnicos de los solicitantes no fueran del todo de gran nivel, es cierto que la fe en lo descubierto, normalmente por la intuición y el trabajo, llevó a muchos a un desembolso realmente exigente⁷². Es lógico pensar también que el inventor tuviera una esperanza fundada en los beneficios dinerarios de la explotación de su hallazgo, lo que justificaría la rentabilidad de la inversión hecha con su registro; pero si esta se perdía, la renovación del privilegio quedaba definitivamente paralizada. En la

⁷⁰ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b, p. 28.

⁷¹ La legislación española en la regulación de estos asuntos ofrece como principales textos el Real Decreto de 27 de marzo de 1826, durante el reinado de Fernando VII, estableciendo las "Reglas y orden con que se han de conceder privilegios exclusivos por la invención, introducción y mejora de cualesquiera objetos de uso artístico". Su artículo 1º establece que podrá ser objeto de privilegio toda "máquina, aparato, instrumento, proceder u operación mecánica o química que en todo o en parte sean nuevos, o no estén establecidos del mismo modo y forma en estos reinos". Le siguen la Real Orden de 14 de junio de 1829, con "varias aclaraciones al Real Decreto sobre privilegios de invención e introducción de inventos", el Real Decreto de 23 de diciembre de 1829, con nuevas aclaraciones al respecto, la Real Orden de 11 de enero de 1849, dictando "varias disposiciones sobre privilegios de industria", y la Real Orden de 16 de julio de 1849, por la que se declaraba que las cuestiones promovidas entre particulares sobre privilegios de industria, como las de propiedad, pertenecían a los tribunales ordinarios. Desde el Real Decreto de 16 de septiembre de 1811, hay leyes proteccionistas del inventor en España, de corte moderno y capitalista, considerando la invención como una forma de propiedad. La protección quedó reflejada en el propio articulado de la Constitución de 1812. Pero incluso mucho antes de estas fechas (del siglo XVI en adelante) se concedían Cédulas de privilegio de invención o introducción de una manera más o menos reglada. Un exhaustivo estudio sobre el sistema de patentes español, incluyendo el análisis de la legislación que lo regula, puede hallarse en SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Propiedad Industrial y Revolución Liberal. Historia del sistema español de patentes*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas. 1995

⁷² Por el privilegio de cinco años se pagaban 1.000 rs. vn., por el de diez, 3.000 rs., por el de quince, 6.000 rs. y por el de introducción 3.000 rs (solo concedido por cinco años), a los que había que añadir 80 rs. por los gastos de expedición de la Real Cédula. R.D. de 27 de marzo de 1826.

mayoría de los países con un sistema legal de patentes, y en España desde 1811, se exigía la puesta en práctica del invento en un plazo determinado, sin cuyo trámite la concesión del privilegio no podía continuar. Todo, para garantizar que la nueva invención reportara beneficios a la sociedad mediante su integración inmediata en algún proceso productivo, actuando como una auténtica innovación tecnológica⁷³.

Desde el Real Decreto de 27 de marzo de 1826 el plazo para poner en práctica el invento era, como vimos, de un año. En el período 1826-1878 Andalucía fue la cuarta región española en porcentaje de puesta en práctica de sus invenciones patentadas con un 29,5%, detrás de Cataluña con el 40,7%, situada en primera posición, de Valencia y del País Vasco, y por delante de Madrid con su 25,8%. Muchas solicitudes, sin embargo, caducaron por no hacerse frente al desembolso económico descrito, fenómeno especialmente visible también en el caso de Madrid, lo que evidenciaría que los solicitantes residentes en estas dos regiones eran bastante reticentes a pagar la patente sin garantías ciertas de poder llevarla a la práctica. Andalucía fue, no obstante, región pionera en la industrialización española con la aplicación de novedades tecnológicas y una de las zonas más fabriles a mitad del siglo XIX, para ir experimentando una progresiva disminución de su grado de industrialización durante la segunda mitad del siglo y a lo largo del XX⁷⁴.

Una cuestión sometida a intenso debate de ámbito internacional, fue concretar a quién pertenecía la propiedad de una invención. Partiendo de la base de la necesidad de la invención para el progreso de las artes, la industria y, en consecuencia, de la civilización, surgieron pronto las disputas en torno a la titularidad del hecho inventivo. Para unos, el inventor o el ingeniero eran los indiscutibles propietarios de una idea inviolable y de posesión perpetua, como cualquier otra propiedad. La patente de invención se constituyó en un derecho de propiedad privado y temporalmente exclusivo que tenía toda persona sobre el fruto de su actividad inventiva⁷⁵.

⁷³ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b, p. 192.

⁷⁴ *Ibidem*, p. 222.

⁷⁵ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999a, p. 24.

Otra escuela económica negaba rotundamente esta afirmación, sosteniendo que el descubrimiento de una nueva idea o procedimiento otorgaba la explotación del mismo a su inventor, pero en modo alguno podía impedir la explotación de los demás que accedieran a su conocimiento: las ideas y los procedimientos artísticos o industriales forman parte de lo inmaterial y, por tanto, no podían constituir una propiedad⁷⁶. Como medida conciliadora entre las dos partes, a la que se opusieron ambas rotundamente, surgieron los privilegios de invención, que reconocían el derecho de propiedad del inventor sobre su idea, pero estableciendo su cesión a la generalidad a cambio de una indemnización por sus esfuerzos. Esta compensación consistía en el disfrute de un periodo de exclusividad durante el cual podía explotar su idea. Los plazos podían ser de cinco, diez o quince años en el caso de los inventos novedosos, y de cinco en el de la introducción de procedimientos ya privilegiados o probados en el extranjero.

La solicitud de una real cédula de privilegio debía ir acompañada de un escrito de presentación con el objeto del privilegio, si lo era de invención o de introducción de una máquina, instrumento, aparato, proceder u operación mecánica o química. En el privilegio de introducción se reconocía el derecho de explotación de un procedimiento, máquina o fabricación extranjero, pero no para importarlo de fuera, sino para construirlo y ponerlo en práctica en España como novedad, según establecía el Real Decreto de 27 de marzo de 1826⁷⁷. Solía adjuntarse un plano o modelo con la descripción y explicación del objeto y su utilidad, y se especificaba cuál era el mecanismo que se registraba como nunca antes practicado en España, sin que ofreciera duda su novedad. La solicitud con la documentación debía

⁷⁶ CANALEJAS Y CASAS, José. *Anuario de los progresos tecnológicos de la industria y de la agricultura. Resumen de los adelantos de las ciencias aplicadas; descripción de las construcciones, inventos y procedimientos industriales que han surgido en el año de 1861*. 1862. Madrid: Carlos Bailly-Bailliere, p. 63. En esta obra podemos encontrar el relato de los vivos debates generados entre las dos escuelas de pensamiento económico.

⁷⁷ "1ª. El privilegio de introducción no es para traer de fuera máquinas, instrumentos, herramientas y demás objetos de esta clase, sino para la ejecución de ellas en el reino, recayendo solamente el privilegio en la parte o medio que no estuviese practicado antes en España, sin perjuicio del que empleare otro medio en lo sucesivo". *Aclaraciones contenidas en la Real orden expedida por el Ministerio de Hacienda el 14 de Junio de 1829*. Publicado en SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Legislación histórica sobre propiedad industrial. España (1759-1929)*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas, 1996, p. 70.

dirigirse, en una primera época, al intendente de la provincia, que lo remitía después al Supremo Consejo de Hacienda, pero con los posteriores cambios en la organización administrativa, la entrega se realizaba a los gobernadores provinciales, que la pasaban después al Ministerio de Fomento.

La facilidad de estos trámites produjo un aluvión de solicitudes, conformando un muestrario de los más diversos campos de la imaginación, la especulación o el pensamiento práctico de inventores, fabricantes y empresarios. Ante cierto hartazgo por el enorme número de privilegios de invención concedidos, sobre todo a ensoñadores de oficio, acusados a menudo de farsantes o ladrones de ideas, y el convencimiento de que estos privilegios no servirían nunca para el adelanto de las artes, se vertieron opiniones que sostenían que:

“[...] los verdaderos adelantos de la industria no proceden sino de los que reciben las ciencias generales y aplicadas, y que los de esta clase no tienen privilegio alguno ni más premio que el de todas las obras humanas: el que quieren darle los que las quieren o las necesitan; y es obvio que las ciencias no se estancan por la falta de privilegio, siendo así que constituyen la parte más noble y fundamental de las invenciones útiles”⁷⁸.

No era del todo cierta esta afirmación pues la historia ha demostrado que no pocos avances científicos se han producido por aplicación o desarrollo de invenciones y descubrimientos ocasionales que no contaban, a priori, con una base científica sobre la que asentarse. Pero también es cierto que la distancia entre el método científico y el obrar de algunos inventores era abismal.

Un ejemplo paradigmático del tratamiento público dado a la aparición de un nuevo inventor con su idea, lo ofrece el caso sevillano de Joaquín Serra e Igosa, creador en 1857 de un procedimiento para el estampado de crudillos⁷⁹ aplicables a cielos rasos, sillerías, mamparas, cortinas y otros objetos decorativos. En Sevilla se desarrollaron las pruebas del producto en una fábrica de tintes y apresto dirigida por los señores Joves Romero, con tan buenos resultados, que hasta los obreros encargados de ejecutarlas

⁷⁸ SAAVEDRA MORAGAS, Eduardo. “Revista Bibliográfica”. *Revista de Obras Públicas*, nº 9. Madrid: 1862, p. 110.

⁷⁹ Una tela áspera y dura similar al lienzo.

“quedaron sorprendidos”. El diario *El Porvenir*, con un discurso adulatorio y a la vez publicitario, definió a Serra, como uno de aquellos:

[...] hombres de honrada paciencia y admirable aplicación que con miserables recursos y a expensas de numerosas fatigas enriquecen la industria española”⁸⁰.

Al mismo tiempo, el autor fue representado como víctima de un sistema político falto de protección y de medios para el apoyo al progreso de la nación. Al parecer contaba con experiencia, al haber estado al frente de varias fábricas españolas y extranjeras. Por supuesto que su descubrimiento se consideraba de trascendental influencia en las artes, y para finalizar se clamaba a particulares y sociedades, particularmente a la Sociedad Sevillana de Emulación y Fomento, a acoger bajo su protección al “benemérito artista”, facilitándole los recursos necesarios para obtener el premio de una patente de invención que solo con las buenas ideas no se podía costear.

La Sociedad de Emulación y Fomento cumplió un destacable papel con su apoyo al desarrollo de las ideas inventivas de muy variados creadores⁸¹. La labor de la institución se solía materializar en la redacción de informes, al ejercer como órgano consultivo, o colaborando en la organización de exposiciones industriales locales. También otorgó premios al ingenio y el trabajo, como el que obtuvo una guitarra que el oficial Arcadio Alejandres había construido en la fábrica de José Martínez de Azcoitia, de Sevilla. El instrumento era para un cliente de Londres y exhibía “excelentes

⁸⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 14 de mayo de 1857.

⁸¹ La Sociedad Sevillana de Emulación y Fomento de la Ilustración, Agricultura, Artes y Comercio fue fundada en 1844 por el súbdito francés Pablo Francisco Laverrerie (en 1843 según GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. 200), “con objeto de promover los adelantos de las ciencias, la educación primaria y el fomento de la agricultura, las artes y el comercio”. Como institución privada trabajó en el fomento de la formación científica y la difusión de los conocimientos técnicos entre la población a través de sus cátedras gratuitas. Este y otros datos sobre el origen, organización y desarrollo de la sociedad pueden hallarse en CANO PAVÓN, José Manuel. “La Sociedad Sevillana de Emulación y Fomento: aproximación a su historia”. *Archivo Hispalense*, nº 254. Sevilla: Diputación de Sevilla, p. 11-23. 2000a. Junto con Cárlos Moireau, el 31 de marzo de 1834 Laverrerie obtuvo permiso de la subdelegación de Fomento en la provincia, para establecer en Sevilla una fábrica de productos químicos “de mucho consumo en las artes, especialmente en la tintorería, que tan extendida está en aquella ciudad [...]”. *Gaceta de Madrid*, 13 de mayo de 1834.

voces, esmerado trabajo y elegantes formas”⁸². Asimilemos la idea de que el concepto “invento” o “invención” abarca un amplio espectro de objetos y mecanismos, y que inventar no es sino el ejercicio de creación, diseño o producción de alguna cosa o sistema nuevo que antes no existía. En el terreno industrial, científico o tecnológico, comparten el mismo estatus una locomotora de vapor y una prótesis dental, objetos novedosos que demostraron su utilidad práctica. Tendremos ocasión de ver por cuántos y en qué diversos terrenos caminaba la imaginación de los creadores.

La prensa, ávida de noticias sensacionales, pecaba con frecuencia de ilusionar a sus lectores con el advenimiento de un nuevo progreso, sin comprobar un mínimo de elementos que acreditaran al idealista inventor. Estas crónicas servían a un tiempo para verter críticas al sistema poco proteccionista del gobierno, para destacar la capacidad creativa de la nación española o para denunciar la posición siempre inferior en este terreno respecto a las grandes potencias industriales:

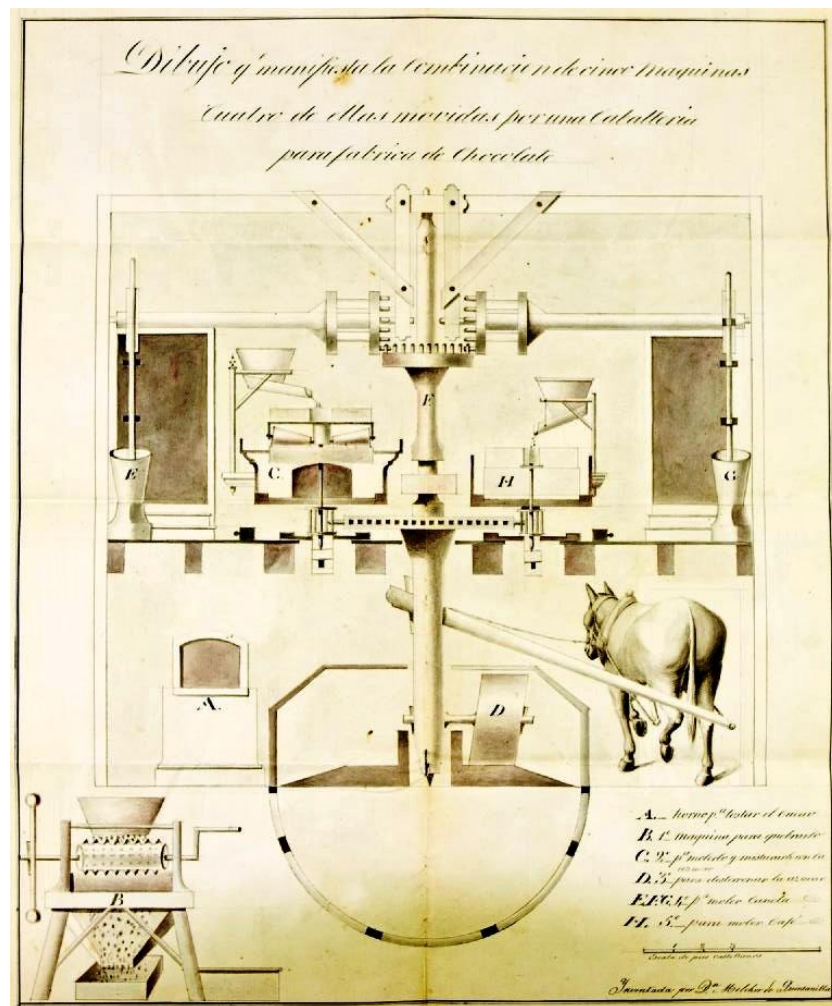
“Achaque es, y antiguo, en nuestro país que los nombres más ilustres y que mayores sacrificios han hecho durante su vida por los adelantos de la ciencia, sean poco conocidos y no cuenten para sus gigantescos proyectos con todos los auxilios de que naturalmente dispondrían en otra nación, viéndose obligados a abandonar sus empresas o llevarlas a cabo con sus cortos recursos. Ciertamente que esto redundará en mayor gloria suya; pero por grandes que sean también las fuerzas de un particular, por mucha energía de que se halle dotado, es mucho el exigir de él el que la emplee en apoyo de un descubrimiento, de un ensayo que debe producir los mejores resultados, pero que puede también fracasar por esta falta de medios, dejando acaso un invento útil relegado al olvido o en tal disposición que, como los del vapor, telégrafo eléctrico y submarino, puedan arrebatárnoslo los extranjeros, sin que nos quede ni aun el consuelo de disputarles la prioridad, de probarles que también hemos puesto nuestro óbolo en la grande obra de la civilización de la especie humana”⁸³.

Evitemos pensar que por causa de esta manera de actuar de las instituciones gubernamentales fueron muchas las ideas que cayeron en saco roto, y muchos los brillantes inventores olvidados que pudieron haber situado

⁸² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 12 de marzo de 1856.

⁸³ Estas palabras estaban dedicadas al trabajo del presbítero y naturalista Juan Riva y Figols, estudioso de los tipos y cualidades de la sal en Cardona y creador del Museo de la Sal Gema en aquella localidad barcelonesa. B.N.E. OVILO Y OTERO, Manuel. El presbítero D. Juan Riva y Figols. *Escenas contemporáneas*. Madrid, julio-agosto de 1857, Tomo I, p. 374.

al país en una posición de superioridad respecto a naciones avanzadas en los campos de la aplicación tecnológica. Inventar no es siempre innovar tecnológicamente. Hay que aplicar lo inventado y, sencillamente, la mayoría de lo que los privilegios de invención protegía no solucionaba problemas más que en el ámbito limitado de una producción fabril que no alcanzó las cotas de revolución tecnológica tan precisa para la nación.



2. Máquina para elaborar chocolate, inventada por Melchor de Quintanilla. 1831.

Entre los inventores de nuevos sistemas de producción profesionales o ingenieros de profesión, contamos en Sevilla con la figura de Melchor de Quintanilla, privilegiado para poner en práctica dos creaciones. Quintanilla era en 1839, fecha en que publicó la memoria de su *Alfarje y prensa para la elaboración de aceite*, capitán graduado de infantería retirado en Sevilla, y

socio de mérito de su Sociedad de Amigos del País⁸⁴. Por Real Orden de 18 de junio de 1831 se le concedió un privilegio exclusivo por 10 años para asegurar la propiedad de unas máquinas que había inventado “para elaborar chocolate y moler cacao, café, canela y otras cosas semejantes”, cuyo modelo y descripción se depositaron en el Real Conservatorio de Artes y Oficios⁸⁵. Esta institución, fundada en Madrid en aplicación de la Real Orden de 2 de septiembre de 1824, constituía la plasmación del fomento de la política industrial durante la Década ominosa del reinado de Fernando VII. El conservatorio fue impulsado por su promotor y director, Juan López de Peñalver, matemático, físico e inventor, entre otras productivas ocupaciones. A semejanza del de París, el de la capital del reino se concebía como un centro de enseñanza técnica en numerosas disciplinas científicas y contaba con un gabinete de máquinas en forma de museo⁸⁶, convirtiéndose en receptor, como en el caso de la de Quintanilla, de todas las novedades que en aplicación de la física, la química o la mecánica, pudieran contribuir al progreso industrial de la nación⁸⁷.

Tras nueva solicitud, esta de 18 de mayo de 1836, Quintanilla obtuvo el privilegio de invención nº 117, por quince años, por unas “máquinas para moler y prensar aceitunas”. Entre los cosecheros que en Andalucía importaron máquinas hidráulicas inglesas para prensar sus aceitunas apareció pronto la frustración de comprobar que sus tradicionales métodos de presión con alfarje y vigas ofrecían un mejor resultado, aunque con un mayor tiempo de elaboración y menor producción final. Los mecanismos extranjeros funcionaban bien, pero no eran aplicables al prensado de la

⁸⁴ El alfarje es una piedra baja del molino de aceite. *Diccionario de la lengua española*. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (R.A.E.) QUINTANILLA, Melchor de. *Explicación del alfarje y prensa para elaborar aceite, inventado por D. Melchor de Quintanilla*. Sevilla: Imprenta de D. J. H. Dávila y Compañía. 1839. Edición facsímil. CABALLERO PÁEZ, Moisés (pról.). Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. 2009.

⁸⁵ *Gaceta de Madrid*, 31 de mayo de 1832. Obtuvo el privilegio de invención nº 84, solicitado el 3 de mayo de 1831.

⁸⁶ LÓPEZ-OCÓN CABRERA, Leoncio. *Ob. cit.*, p. 251.

⁸⁷ Como monografía sobre el Gabinete de Máquinas destacamos la de RUMEU DE ARMAS, Antonio. *El Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro. Origen, fundación y vicisitudes. Una empresa técnica de Agustín de Betancourt*. Madrid: Fundación Juanelo Turriano – Editorial Castalia. 1990, que además ofrece una reproducción facsímil del catálogo de máquinas y planos que conservaba la institución.

aceituna. Muchas de estas costosas máquinas importadas quedaron en desuso o faltas de mantenimiento por la escasez de personal cualificado. La poca capacidad y la lentitud de las prensas no podía asimilar el producto de la cosecha, que había de ser almacenada durante semanas o incluso meses. A la hora de afrontar la molienda y el prensado las aceitunas habían perdido sus cualidades, se presentaban compactadas y secas o incluso podridas, lo que daba un aceite detestable y de ínfima calidad. Esto constituía además un freno a la exportación, cuyos mercados exigían un producto de calidad. Sensible ante esta situación Quintanilla se propuso concebir un mecanismo de prensado fabricado totalmente en España y adaptado a los requerimientos de la delicada elaboración y refinado de los aceites de oliva, con los que los ingleses no estaban, desde luego, familiarizados.

Resulta interesante conocer de boca de su autor los entresijos de la génesis, fabricación y prueba pública de la nueva prensa. *Alfarge y prensa para la elaboración de aceite*, escrito y publicado en Sevilla en 1839, se convierte así en un interesantísimo documento que en sus pocas páginas ofrece datos muy ilustrativos para conocer el estado tecnológico del campo andaluz, y una orientación sobre las industrias regionales que serían requeridas para obrar su mejora. Con muchas dificultades Melchor de Quintanilla logró superar el primer y gran obstáculo de todo proyecto industrial: la financiación económica. En esto rompía con la tónica general que presidía los primeros pasos de un inventor, logrando materializar su idea en una máquina funcional desde el primer momento. Después de haber intentado sin éxito fabricar las piezas metálicas en las fundiciones de Málaga o Marbella, el inventor regresó a Sevilla, donde pudo comprobar que “mucho tiempo pasó ignorando tuviese tan cerca el remedio a mi necesidad”⁸⁸. La fábrica de tejidos de algodón *Giroal hermanos, Rasilla y Compañía* había puesto en funcionamiento en 1833, en terrenos de la Dehesa de Tablada, la segunda máquina de vapor activa en España. Esta contaba con una fundición de hierro colado para surtirse de las piezas necesarias para sus

⁸⁸ QUINTANILLA, Melchor de. *Ob. cit.*, p. 6.

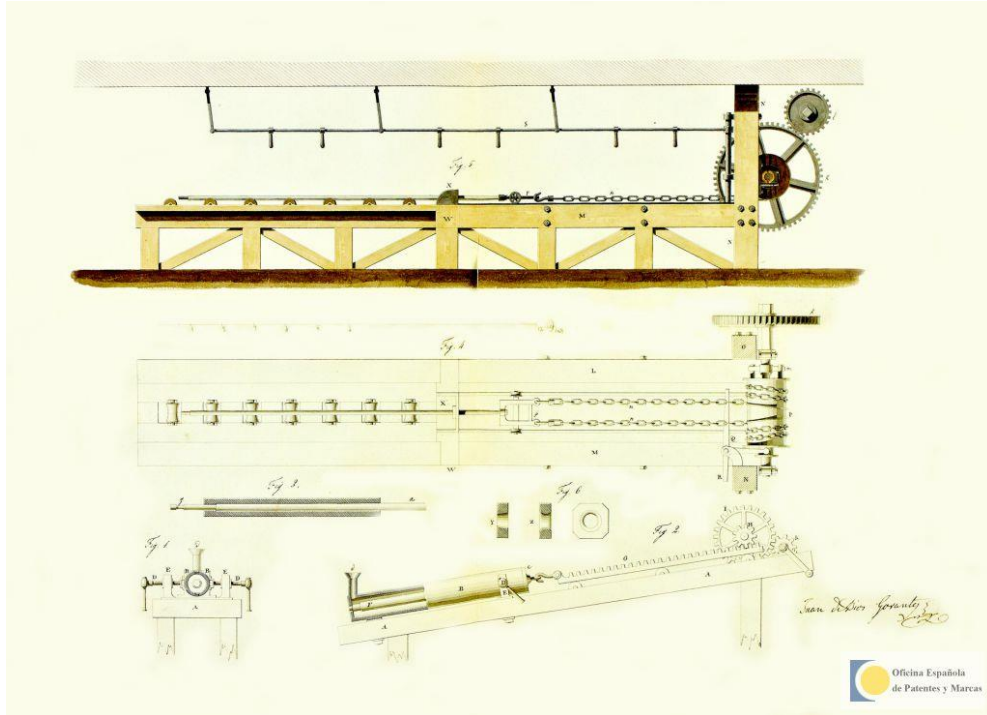
telares. Las ruedas dentadas y el husillo⁸⁹, la pieza más complicada de elaborar, fueron elaborados en esta fábrica. En la Fundición de Artillería de Sevilla se fabricó una tuerca de bronce, y una última y enorme pieza fue realizada por la fundición de El Pedroso, que comenzó su actividad también en 1833. Finalmente la maquinaria se vendió en Sevilla, añadiendo el inventor un nuevo e inusual éxito. Se llevó en Cantillana, donde se montó y probó satisfactoriamente ante autoridades, catedráticos y hacendados.

2.2.1. Primeros negocios con privilegio real

Un paso más dentro del proceso inventivo, el que más justifica el nacimiento de una idea, es el intento de puesta en práctica y explotación comercial de esta. Ya en 1807 se había establecido en Sevilla una fábrica de ácido cítrico cristalizado que trabajaba con real privilegio, una concesión dada directamente por el rey a los industriales, fabricantes o comerciantes que solicitaban el uso de una tecnología propia o importada. Se trataba de una fábrica que transformaba el zumo de limón en un concentrado sólido y cristalizado que podía conservarse sin alteración durante largo tiempo. Llegado el momento podía consumirse en estado líquido con su sola disolución en agua y el endulzado que el cliente prefiriera (el azúcar rosado o de pilón eran los recomendados por el fabricante). El consumo de limonada era muy popular en la Sevilla de la época, aplicándose como remedio contra el escorbuto, muy frecuente en la marinería, pero también como un refresco presente en fondas y casas públicas, aunque este fuera de dudosa calidad para el escrupuloso o delicado de estómago. El ácido cítrico era también utilizado en la industria tintorera. Este sistema garantizaba durabilidad, cómodo transporte, higiene y sencillez de uso, así como mayor economía que en la transformación del propio fruto, facilitando su elaboración en el ámbito doméstico. Desde Sevilla se expedía a Madrid, donde se vendía en la droguería de Diego de Palacio, en la subida de Santa

⁸⁹ Tornillo de hierro o madera que se usa para el movimiento de las prensas y otras máquinas. *Diccionario de la lengua española*. R.A.E.

Cruz⁹⁰. La fábrica estuvo activa al menos hasta 1825, en que seguía elaborando y despachando parte de su producción a la capital⁹¹.



3. Máquina para hacer tubos de plomo sin soldadura, introducida por Juan de Dios Govantes. 1828.

En 1838 y con real privilegio, se estableció en Tomares una novedosa fábrica de tubos de plomo sin soldadura lateral. Este fue un producto de gran importancia para la ingeniería del siglo XIX. En Inglaterra John Wilkinson ya había resuelto el problema en 1790 para el caso del plomo mediante el método patentado de fundir un tubo de plomo alrededor de una barra de acero dentro de un molde. En 1838 Ch. Green desarrolló la técnica con tubos de latón y cobre, que fue muy utilizada en Birmingham para hacer conductos para los condensadores de las máquinas de vapor. Una técnica sencilla para fabricar estos tubos de plomo fue la empleada desde 1820 por el plomero de Shrewsbury Thomas Burr por la que un pistón hidráulico forzaba al plomo a emerger en forma de tubo presionándolo entre una pieza

⁹⁰ *Gaceta de Madrid*, 24 de junio de 1808, nº 66, p 645.

⁹¹ *Gaceta de Madrid*, 5 de abril de 1825, nº 41, p. 164.

central circular y una hilera circular envolvente⁹². Es muy probable que fuera este el sistema empleado y transmitido desde la fábrica original en Madrid a la establecida ahora en Tomares. Su propietario, Juan de Dios Govantes, capitán retirado de caballería, explotaba su idea en la capital desde que obtuvo el privilegio de introducción nº 29 por un “horno de fundición y máquina para fabricar tubos y planchas de plomo” procedente de Francia, solicitado el 18 de junio de 1828⁹³.



4. “Aparato para fundir planchas delgadas de plomo que no tienen necesidad de pasar por los cilindros”, introducido por Juan de Dios Govantes. 1828.

⁹² DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Ob. cit.*, 2002, p. 726.

⁹³ O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 29.

En Tomares se fabricaban tubos, canalones y cañerías para la conducción de aguas u otros fluidos, como gases y vapores, en instalaciones domésticas e industriales. Con piezas de 16 pies de largo⁹⁴, de distintos gruesos y diámetros, que se montaban con rapidez, el tubo de una pieza presentaba una ventaja muy evidente: en el de plomo soldado con estaño la soldadura por su interior podía presentar hebras o rebabas a las que podían quedar adheridos restos llevados por el agua, pudiendo provocar la obstrucción de la cañería. Además, una mala soldadura y la dilatación natural del plomo podían provocar fisuras o roturas en la unión. El nuevo sistema sin soldadura ofrecía, por tanto, una conducción del agua mucho más barata, de mayor duración y menos expuesta a reparaciones. Ya se usaban con efectividad en Valladolid, Vizcaya y localidades de Extremadura, además de utilizarse en Madrid y Barcelona para conducciones de gas⁹⁵. De la continuidad de la fábrica de Tomares cinco años después de su establecimiento, nos habla el hecho de que Juan de Dios Govantes presentara una muestra de los tubos en la exposición industrial organizada por la Sociedad Económica de Amigos del País de Sevilla en 1842. Govantes fue premiado con el nombramiento de socio de número y la exención del pago de la cuota social⁹⁶. En 1831 ya había obtenido una medalla de plata por las cañerías y planchas de plomo en la exposición de productos de la industria española de Madrid⁹⁷.

De la fábrica sevillana de hierros y maquinaria de *San Antonio*, propiedad de Narciso Bonaplata y Curiel, industrial muy presente en nuestro trabajo, había salido en 1842 un cilindro torneado para emplearlo en el sistema de la fábrica valorado en 2.400 rs., que también concurrió a la exposición sevillana. En este hecho comenzamos a apreciar los beneficios que para el perfeccionamiento y crecimiento de las industrias locales comenzaba a tener la implantación de tecnología importada. Narciso Bonaplata era desde 1841 el único propietario de la fundición de *San*

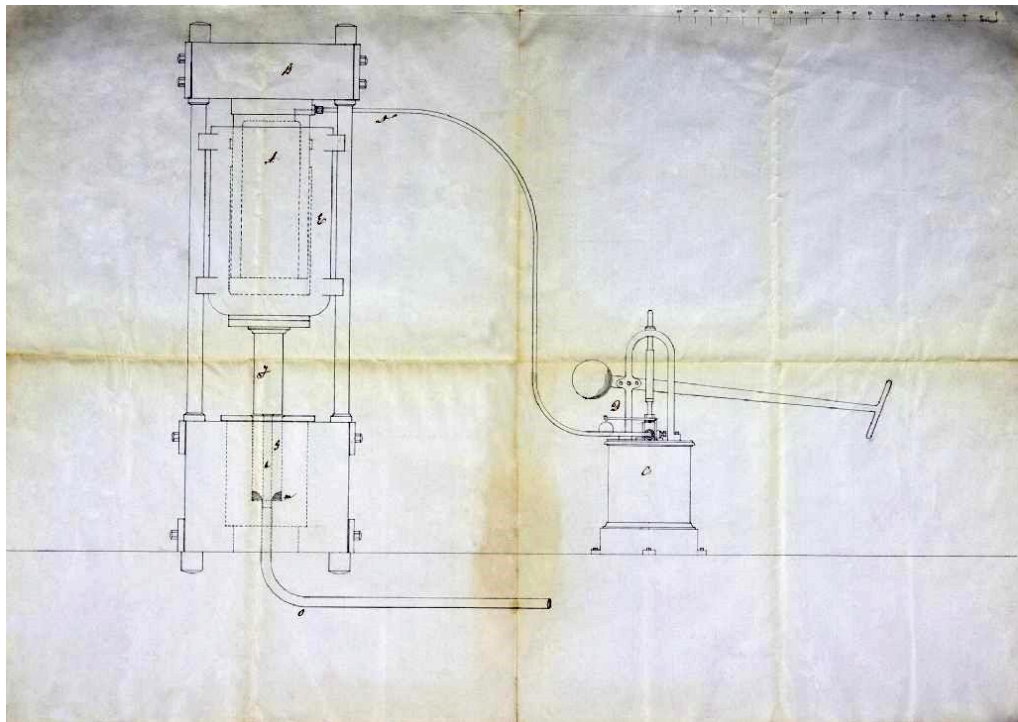
⁹⁴ El pie castellano equivalía a 27,8635 cm.

⁹⁵ *Gaceta de Madrid*, 9 de septiembre de 1838, nº 1.393, p. 3 y 4. Toma la noticia de *Diario de Sevilla*.

⁹⁶ *Gaceta de Madrid*, 5 de agosto de 1842.

⁹⁷ Suplemento de *Gaceta de Madrid*, 24 de noviembre de 1832.

Antonio, que había nacido de una sociedad. En 1847 obtuvo el privilegio de introducción nº 857, solicitado el 15 de enero, por cinco años, por una “máquina para fabricar tubos de plomo”, también por presión. Ello puede significar la entrada de la fábrica en la producción de este tipo de manufactura, en competencia o asociación con la de Tomares, si es que para esta fecha continuaba en activo. Como propietario dedicado a obtener mayor rendimiento de sus tierras, Bonaplata obtuvo también el privilegio de invención nº 1215, por quince años, por un “procedimiento para extraer del higo chumbo un alcohol propio para las artes”, mostrando la aplicación de una idea propia y original⁹⁸.



5. Máquina para fabricar tubos de plomo de una sola pieza y sin soldadura. Narciso Bonaplata. 1847.

La fundición de Bonaplata estaba establecida en el convento de San Antonio, del que tomaba su nombre, en la calle ancha de San Vicente. Fue fundada por Narciso Bonaplata en 1840, cuando dejó sus actividades industriales en Barcelona para trasladarse a Sevilla. Los tornos y aparatos para trabajar el hierro eran de construcción propia, incluso la máquina de

⁹⁸ Fue solicitado el 21 de septiembre de 1854. O.E.P.M.

vapor que les daba movimiento. Alcanzó su máximo prestigio con la fundición de todas las piezas de hierro del nuevo puente sobre el Guadalquivir, que sustituyó el obsoleto puente de barcas⁹⁹. Entre sus manufacturas se hallaban prensas de hierro, tornos para hacer cilindros y cortar husillos de hierro dulce, prensas hidráulicas para extracción de aceite y vino, para desgranar maíz, moler granos, arados inspirados en modelos ingleses, cilindros para máquinas de cañamazo, prensas para fideos y para hacer peines, y máquinas de vapor, entre otros mecanismos. Se enorgullecía de que todos sus trabajadores fueran españoles, a excepción del director de la maquinaria¹⁰⁰.

2.2.2. Los registros de patentes

El crecimiento económico se asimila al aumento de la producción por una evolución de la productividad. La productividad aumenta a través de los procesos de innovación y en la base de la innovación se halla la invención. La extensión y difusión de las innovaciones dan lugar al cambio técnico¹⁰¹. Si consideramos la distribución provincial de los privilegios de invención, u otros tipos de premios por desvelar un invento útil, que podían ser en metálico, títulos nobiliarios o cargos en la administración, concedidos en España desde finales del siglo XVIII hasta 1826 en que nacen las primeras regulaciones legislativas, encontramos el predominio de Madrid con un 35%. Pero inmediatamente después se sitúa Andalucía, encabezando la lista Cádiz, seguida por Sevilla, ciudades también cosmopolitas y de tradición

⁹⁹ MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 322 y 404. Los fundidores reclamaban la igualdad arancelaria entre las máquinas extranjeras en su introducción en España y las mismas materias primas que serían necesarias para procurar su construcción por trabajadores y fábricas del país. La queja se recoge también en las páginas del diccionario de Madoz. En el apartado dedicado a la Fundición de San Antonio no desaprovecha la ocasión de sumarse a "las justísimas reclamaciones de los fundidores, para que las máquinas y productos extranjeros paguen a su entrada en España en proporción de las primeras materias que también hay necesidad de introducir, a fin de que puedan fabricarse en el país todos aquellos artefactos iguales a los que vienen de fuera". Así, decía, se había hecho en Francia, que con esa protección había logrado su independencia para los adelantos en tiempo de paz, y para su marina y armamentos en tiempo de guerra. MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 405.

¹⁰⁰ *Gaceta de Madrid*, 13 de agosto de 1846.

¹⁰¹ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b: 100.

mercantil durante el Antiguo Régimen. Si consideramos la invención por sectores, Andalucía se pone en cabeza en el sector textil (con maquinarias aplicadas a las hilaturas, tejidos, calzados, etc.), lo cual no la colocaría necesariamente en primer lugar de desarrollo en este campo, puesto que le correspondería a Cataluña, pero sí en la iniciativa inventiva con solicitud de protección por parte del inventor. No obstante, hay autores que afirman que en lo referente a los procesos mecánicos y químicos para manufacturar hilos y tejidos, la dependencia española del exterior se prolongó durante todo el siglo XIX, y que mantienen que aunque en Sevilla había cuatro fábricas textiles que utilizaban máquinas de vapor a mediados de siglo, esta no fue sino una experiencia coyuntural y efímera¹⁰².

Para Butrón, en Sevilla, y en Málaga a un mayor nivel, el sector que primero se desarrolló fue el siderúrgico. Hace constar que en 1833 se inauguraron los altos hornos de El Pedroso, provincia de Sevilla, por iniciativa de un grupo de comerciantes sevillanos, siguiéndoles la fundición de los hermanos Ramón y Narciso Bonaplata en 1840 y los talleres metalúrgicos de Portilla y White en 1857, ambos en la capital hispalense¹⁰³. La siderurgia sevillana no evolucionó, entre otras, por una causa estratégica: su lejanía del carbón de calidad. El más cualificado mineral de los de origen español era el de Asturias, pero el mejor era sin duda el inglés. Los dos, en cualquier caso, eran adquiridos y transportados a Sevilla a un alto coste, necesario como era para el sostenimiento de sus fábricas y fundiciones y las tempranas máquinas de vapor. El negocio en la ciudad se limitó al establecimiento de un reducido número de ferrerías que se repartían la demanda doméstica y los contratos, más o menos importantes, con el gobierno, sociedades y particulares con recursos. Los trabajos de mantenimiento y reparación de tecnología importada y su imitación coparían también un número importante de encargos. Estos trabajos y los

¹⁰² BENAUL BERENGUER, Josep M. *Ob. cit.*, 2013, p. 311, y BUTRÓN PRIDA, Gonzalo. "La industrialización andaluza: éxitos y fracasos". *Historia de Andalucía contemporánea*. Sevilla: Servicio de Publicaciones. Universidad de Huelva, 1998, p. 152.

¹⁰³ BUTRÓN PRIDA, Gonzalo. *Ob. cit.*, p. 152.

conocimientos acumulados permitieron cierta independencia en la fabricación de maquinaria para su uso agrícola, industrial o doméstico.

El incipiente proceso de industrialización iniciado en Andalucía entre finales del siglo XVIII e inicios del XIX explica una fuerte presencia de la región en el sistema de patentes de invención en la primera mitad del siglo XIX. En el periodo 1826-1850, siguiendo los estudios de Sáiz González, la tendencia experimenta un cambio y si bien Madrid continua sumando el mayor número de solicitudes de patentes, justificadas por su posición como centro político, administrativo, financiero y de mercado para los productos industriales, Cataluña la seguirá con su acelerado crecimiento industrial, relegando a Andalucía a la tercera posición. Pero se mantiene primera en procedimientos relacionados con el sector de la industria siderometalúrgica, liderando Málaga con sus altos hornos la iniciativa inventiva. En muy buena posición en el uso del sistema de patentes se encontraba también la *Compañía de Minas de Hierro del Pedroso*, en Sevilla. Tras Cataluña (23%) y Madrid (16%), Andalucía aporta el 11,5% de privilegios de invención sobre máquinas de vapor, aunque en porcentaje de puesta en práctica de las nuevas ideas la primera región señalada se coloca en cabeza. Finalmente, entre 1851 y 1878 la región andaluza conservaría ese lugar con el 9,5% de solicitudes, por encima de regiones consideradas tradicionalmente más industriales como País Vasco, Valencia, Asturias o Cantabria. Sevilla y Málaga serán las provincias más destacadas, seguidas de Cádiz, lo que habla de la presencia de procesos iniciales de industrialización en la región que van decayendo a lo largo del siglo XIX mientras se aceleraban en otras regiones del país¹⁰⁴.

En términos generales el número de privilegios de invención e introducción solicitados en España desde 1826 a 1840 presenta cantidades irrisorias, pero a partir de este año y hasta 1865 la cifra aumenta en progresión ascendente. Se ha dado como algunas de las causas la estabilidad del sistema liberal y una etapa de dominio moderado que trajo consigo cierto orden social y un modesto auge económico. En la primera

¹⁰⁴ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b: 144, 155, 244, 275 y 287.

mitad de la década de los 60 se dieron casi doscientos privilegios anuales, para descender posteriormente por los acontecimientos revolucionarios de 1868 y la inestabilidad resultante, que se extendió por la década de los 70¹⁰⁵.

En Sevilla se dio un interesante movimiento inventivo, manifestado tanto en la solicitud de privilegios de invención o introducción, como en las iniciativas privadas de aspirantes a la gloria de la patria por su ingenio, pero también, certificaremos que se produjo en campos no vinculados tradicionalmente a la innovación o la novedad tecnológica. En cualquier caso llenan páginas repletas de matices, en las que se ven las reacciones ante lo novedoso, los movimientos de empecinados inventores por alcanzar su sueño, de abanderados del progreso que perdieron todo su capital apadrinando proyectos inviables.

Desde mediados del siglo XIX, y analizando las patentes de invención solicitadas en España, Sáiz González concluye que:

“[...] se pasa de una invención registrada por individuos establecidos en una cultura artesanal práctica y tradicional carente de formación técnica formal, a una intensificación de las invenciones registradas por ingenieros y por empresas presentes en una cultura urbana con un régimen distinto de generación y difusión de conocimientos (institutos técnicos, escuelas industriales, ciencia formal y mayor formación teórica, asistencia técnica y legal)”¹⁰⁶.

La expresión que encontramos en esta primera época en las memorias escritas por los inventores conforman narraciones y descripciones basadas en la experiencia práctica y las argumentaciones personales, sin aportar representaciones matemáticas y mediciones o un lenguaje experto, y atribuyendo en muchas ocasiones a la providencia la última responsabilidad de la invención o el descubrimiento¹⁰⁷. En época isabelina Sevilla participa de los caracteres de este grupo de inventores solicitantes de patentes de invención. Si su rigor era desmantelado con los mínimos argumentos racionales, si sus conclusiones eran el resultado de la práctica, del fallo y el acierto, si sus inventos no eran más que promesas de una rentabilidad

¹⁰⁵ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999^a, p. 181.

¹⁰⁶ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999. Citado por PRETEL O'SULLIVAN, David. *Ob. cit.*, p. 74.

¹⁰⁷ PRETEL O'SULLIVAN, David. *Ob. cit.*, p. 75.

económica sospechosamente fácil, ello no fue obstáculo para atraer la atención del público, granjearse el favor de sociedades intelectuales, beneficiarse del apoyo dinerario de opulentos particulares, nobles con sangre real e incluso de la propia reina de España. Los episodios nacidos de esta peculiar relación de clases e intereses dieron lugar a las más variopintas situaciones; gloriosas y épicas algunas, ridículas y esperpénticas otras, pero todas animando la vida intelectual, científica y cultural de la ciudad.

En su estudio, Sáiz González aprecia un considerable incremento de los registros de patentes en la etapa 1845-1864, como consecuencia de la mayor estabilidad política y de un primer crecimiento económico sostenido. Luego constata una caída en la fase 1865-1874 debida, sin duda, a la crisis económica de 1864 y el clima revolucionario que rodeó 1868¹⁰⁸. En España fue especialmente alto el número de patentes relacionadas con las mejoras agrarias, la transformación de sus productos y de la tecnología aplicada al campo. En el periodo 1759-1878, el 75% de los privilegios de invención solicitados por residentes en España fue hecho desde Madrid, Cataluña y Andalucía, de los que a esta región correspondía un 10% del total, destacando por patentes relacionadas con la industria del metal. Esto se asocia con la existencia y desarrollo, en los inicios de la industrialización española, de un importante e innovador foco siderometalúrgico andaluz. Málaga, Huelva y Sevilla concentraron la mayoría de estas invenciones. En el sector servicios la mitad de patentes emitidas se reparten entre Barcelona, Sevilla, Cádiz, Bilbao, Valencia, Santander y otras ciudades con procesos visibles de urbanización y crecimiento económico¹⁰⁹. Con el discurrir del siglo, el número de solicitudes de privilegios de invención fue en aumento; igual que el de inventores que actuaban amparados en otros medios protectores de su idea.

¹⁰⁸ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999a, p. 275.

¹⁰⁹ *Ibidem*, p. 287 y 290.

En 1862 un grupo de capitalistas sevillanos fundó el *Crédito Comercial de Sevilla*¹¹⁰, suponiendo para Joaquín Guichot un:

“[...] testimonio de que la ciudad gozaba ya de buen concepto de plaza mercantil, en la que el espíritu de asociación para grandes empresas industriales y de crédito había adquirido notable desarrollo desde el día del establecimiento de su Banco”¹¹¹.

La aportación de capital a estas nuevas empresas guio el espíritu de creación de las nacientes entidades de crédito. Una manifestación del incremento de las invenciones y búsqueda de nuevas soluciones prácticas y científicas, está en el hecho de que entidades financieras como el *Centro Industrial y Mercantil* de Madrid, con oficina en Sevilla, ofrecieran entre sus servicios créditos para acoger:

“[...] todo pensamiento o invención, sea cual fuere, que por un cálculo probable ofrezca negociación en lo posible segura y positiva, gestionando en todos conceptos y facilitando fondos para su realización”¹¹².

2.2.3. Sevilla como ciudad inventora

El conocimiento del número total de privilegios de invención solicitados desde Sevilla en el periodo estudiado (1833-1868) no ha podido ser completo¹¹³. En cualquier caso, la cifra exacta de solicitudes presentadas no es representativa de la capacidad inventiva del vecino de Sevilla, pues ya

¹¹⁰ La entidad fue constituida por Real Decreto de 11 de abril de 1862 y por una duración de 25 años. El capital fue de 15 millones de reales, representados por 7.500 acciones de 2.000 reales cada una. H.M.S. *El Porvenir*, 13 de mayo de 1862. Sus fundadores fueron Tomás de la Calzada, Fernando Rivas, Simón de Oñativia, Juan Cunningham, Luis de Cuadra, Gonzalo Segovia, Manuel Romero Balmaseda, Nicolás de la Torre y Manuel Le Roy. B.N.E. *Escenas contemporáneas*. Madrid, 6 de julio de 1862, nº 11, p. 24.

¹¹¹ GUICHOT y PARODY, Joaquín. *Ob. cit.*, 1990, p. 394-395.

¹¹² GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. 30.

¹¹³ La base de datos del Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas, ejemplar por su ordenación y la conservación completa de sus fondos históricos, no permite acotar las búsquedas por la localidad de la que es vecino o en la que se entrega una solicitud de cédula de privilegio concreta. Sin embargo, una segunda fuente de información del todo fiable la ha constituido la inserción oficial de estas inscripciones en *Gaceta de Madrid* y *Gaceta de los Caminos de Hierro*, publicación esta última de la que hemos consultado ejemplares que van de los años 1856 a 1868. La publicación está disponible para su vista en la hemeroteca digital de la B.N.E. En adelante, toda la prensa citada perteneciente a los fondos de este centro documental debe entenderse consultada a través de dicho medio.

<<http://www.bne.es/es/Catalogos/HemerotecaDigital/>>

sabemos que el otorgamiento de un privilegio de invención no concede la certificación de la efectividad del invento. Es cierto, además, que no todos los poseedores de una idea que se creía práctica iniciaban los trámites para la solicitud de expedición del correspondiente privilegio y que se mostraran satisfechos solo con ser objeto de atención en la prensa del momento y conseguir captar el interés de algún inversor arriesgado. En numerosas ocasiones el inventor era conocido por declarar su descubrimiento, aparecer la noticia en algún medio y luego no volver a tenerse información de la evolución de su trabajo. Un exclusivo deseo de notoriedad movía a estos últimos, pero su localización en las páginas de periódicos, revistas o diarios oficiales nos ha facilitado la elaboración de una relación de sus nombres y la actividad que pretendían mejorar con su idea. Del volumen de noticias obtenido y su comparativa, podemos confirmar una afirmación ya apuntada por Sáiz González para su experiencia a nivel nacional: la inversión en recursos para la investigación y la adquisición de una patente se hace en función de las expectativas de beneficio esperadas, fundamentadas en el nivel de ventas del producto que el esfuerzo inventivo mejora¹¹⁴. Pero también comprobamos que no hubo en Sevilla invenciones revolucionarias que propiciaran la aparición de nuevas actividades económicas, sino ideas para pequeños avances que complementaban una tecnología establecida, y en aras de mejorar un aspecto concreto del proceso productivo.

En Sevilla, salvo los grandes proyectos inventivos de la dinamo eléctrica del francés Victor Venitien, la máquina de movimiento continuo de Manuel Palomino y, sobre todo, el aparato de navegación aérea de Inocente Sánchez, que trataremos en profundidad, veremos primar ideas inventivas en los sectores de la alimentación, los objetos domésticos, la construcción y la metalurgia fundamentalmente. La mayoría eran ideas para la mejora de bienes de consumo y la aplicación a la industria del metal, de importante arraigo en la ciudad y una de sus principales actividades fabriles. Muchas invenciones no estaban relacionadas tradicionalmente con los avances tecnológicos o con sectores de clara influencia en el proceso de

¹¹⁴ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b, p. 30.

industrialización como podían ser el textil, los metales, la fabricación de bienes de equipo, la agricultura, la química, la navegación o el ferrocarril. Las industrias no relacionadas por tradición al cambio tecnológico serían las asociadas con alimentación, vidrio, papel, construcción de edificios, armas o fabricación de instrumentos musicales, entre muchas¹¹⁵, aunque contribuyen a mejorar la calidad de vida y el bienestar de las personas.

También abundan con origen en Sevilla las solicitudes de privilegios de introducción, pero con concesiones de más corta duración, 5 años, y a costa de un elevado precio de 3.000 reales. El fenómeno es más visible en el sector textil y por parte de industriales que se garantizaban la efectividad de lo ya probado en el extranjero, como aprecia Sáiz González a nivel nacional¹¹⁶. Igualmente en el sector de servicios (comercio, transportes, comunicaciones, sanidad, etc.), se dio esta circunstancia, como hemos tenido ocasión de comprobar en nuestro estudio. Los privilegios de introducción tuvieron, a nivel nacional, un porcentaje más alto de puesta en práctica que los de invención. Probablemente debido a que al tratarse de una tecnología foránea ya probada e importada, fundamentalmente por empresarios e industriales, sus garantías de rentabilidad para el negocio eran muy altas. Además, para compensar el alto coste de obtención de la real cédula se hacía necesario comprobar cuanto antes la rentabilidad de la nueva técnica o tecnología importada, lo que aceleraba su implantación¹¹⁷. Un ejemplo temprano de privilegio de introducción para el caso sevillano lo tenemos en el concedido por cinco años y en exclusiva al vecino de Sevilla Francisco de Paula Hidalgo y Martín. En 1828 trajo un método de elaboración de “una tinta propia para barnizar botas y zapatos como la que se usa en el extranjero; cuyo método o secreto se ha depositado en el Real Conservatorio de Artes y Oficios”¹¹⁸. Por otra parte, por Real Orden de 3 de agosto de 1832, se concedió a Casimiro Domínguez Gil y a Juan Antonio de la Llana, vecinos de Sevilla, el privilegio exclusivo por cinco años “para

¹¹⁵ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b, p. 234.

¹¹⁶ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999a, p. 281.

¹¹⁷ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b, p. 215.

¹¹⁸ Real Orden de 9 de diciembre de 1827. Real cédula de gracia expedida en 15 de enero de 1828. *Gaceta de Madrid*, 26 de febrero de 1828, nº 25, p. 100.

asegurar la propiedad de un proceder introducido del extranjero para elaborar manteca de vaca salada y preparada como la de Flandes”. El modelo y descripción de la máquina fue depositado en el Real Conservatorio de Artes y Oficios¹¹⁹. Pusieron en práctica este método en dos fábricas en la villa de Pravia, y otras dos en Candamo y Valdés, localidades todas del Principado de Asturias. Tres años después, residiendo ambos en Asturias, obtuvieron privilegio por la invención de un “método de dar un hermoso color y brillo a la manteca de vaca salada”¹²⁰. En las disposiciones legales que recogían estas concesiones, es frecuente la omisión del país de origen del invento introducido, refiriéndose a él como procedente del “extranjero”.

Para conocer la aplicación en la ciudad de nuevos procedimientos ideados fuera del país referiremos la llevada a cabo en 1834 por Pedro Nautet y unos moldes para fabricar quesos. No se trataba de la aplicación de un método con la salvaguarda de un privilegio de introducción, sino de la compra de la invención en el extranjero para el empleo en el negocio propio. Tan novedosos eran en ocasiones estos cargamentos que, como adelantábamos, causaban el desconcierto en un personal de aduana que no acertaba a encuadrar su tipología para el cobro del arancel correspondiente. La Administración de la Aduana de Sevilla, y por extensión de las del resto de España, transmitía a la Junta Consultiva de Aranceles sus dudas, la cual resolvía acordando la respuesta más ajustada a derecho. Pedro Nautet y Federico, hacendado, naviero y ganadero vecino de Sevilla¹²¹, era uno de los mayores contribuyentes de la ciudad, y se encontraba entre los convocados por el ayuntamiento a la hora de elegir a los electores del partido de la capital. Por su iniciativa se fundó en 1832 la *Sociedad de Seguros Mutuos de Casas de Sevilla* que, equipada con capital e instrumental de extinción rápida de incendios, se ocupaba en hacer frente a las desastrosas consecuencias de estos frecuentes siniestros. En una nueva ocasión, por una real orden dada en Madrid el 30 de abril de 1834, y en

¹¹⁹ *Gaceta de Madrid*, 8 de septiembre de 1832. O.E.P.M. Se trata del Privilegio de introducción nº 90, solicitado el 9 de septiembre de 1832.

¹²⁰ O.E.P.M. Privilegio de invención nº 113, por diez años, solicitado el 24 de octubre de 1835.

¹²¹ Pedro Nautet falleció en Madrid el 8 de abril de 1856. MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 395.

atención a una exposición previa de la Junta de Aranceles del 8 de ese mes, se concedía a Nautet el permiso que había solicitado:

“[...] para sacar de la aduana de Sevilla unos moldes de madera, procedentes de Inglaterra, para fabricar quesos y manteca en el establecimiento que se propone formar en Sevilla; despachándose como máquinas con el derecho de 1 por 100”¹²².

Aprovechando la introducción de la novedad en territorio nacional, se encargaba de camino al solicitante que abriera en su empresa una escuela normal para enseñar el uso de los moldes a todos los pueblos que pudieran adoptar esta producción. Constituye este un claro ejemplo de la incorporación de una mejora, en un sector como el de las transformaciones lácteas, por vía de copia o imitación directa de un modelo original, una estrategia de transferencia tecnológica considerada entonces como legítima. El mismo año 1834 se ordenó a la Aduana de Sevilla que:

“[...] los dos carros de nueva invención, el uno de cuatro ruedas y el otro de dos, procedentes de Londres, presentados [por Pedro Nautet] en la aduana de Sevilla, sean despachados como modelos, en pago de 1 por 100 de su valor”¹²³.

Este era el derecho designado en la Real Orden de 19 de octubre de 1826, que regulaba la entrada de “maquinaria e instrumentos útiles a la agricultura”, de lo que se infiere la aplicación de estos carros a la mejora de algún aspecto del trabajo en el campo. La importación de técnicas o tecnologías foráneas fue, por tanto, vía de innovación y modernización del tejido productivo local. Para los estudiosos de la historia económica esta transmisión es determinante de dicha evolución, puesto que los privilegios de introducción solían ponerse en práctica e incorporarse rápidamente al sistema productivo, en este caso, de la ciudad adoptiva.

¹²² *Gaceta de Madrid*, 11 de mayo de 1834.

¹²³ Real orden de 29 de abril de 1834. B.N.E. *Eco del Comercio*, 12 de mayo de 1834.

1.2.5. Representantes en Sevilla de marcas industriales extranjeras

1.2.5.1. Mecánicos e inventores

Hemos conocido también la introducción de tecnologías extranjeras a través de la figura de un representante que difundía la invención desde el país de origen, en un movimiento de expansión comercial. En 1841 José Larrazabal era el delegado en Sevilla para la venta de la *faja hidráulica*, invento inglés introducido en España y Portugal por Luis Antonio Monteiro. Se trataba de un procedimiento para elevar y extraer agua de pozos, minas y otras fuentes aprovechando el poder absorbente de una faja o cinta de lana movida con un torno de mano, de bestia, de vapor, de viento o de agua¹²⁴.

En 1862 localizamos la estancia en Sevilla del representante de Amand Pigeon, ingeniero mecánico y fabricante de París, que ofrecía a los interesados informes sobre máquinas de vapor fijas y portátiles, motores hidráulicos, prensas, aparatos de destilación, sierras y aparatos para trabajar madera, fabricación de fósforos, clavos y puntillas de París, molinos harineros, máquinas de chocolate, construcciones modernas, máquinas para picar carne y preparar pieles, máquinas de agricultura y cualquier otra clase de aparato, en una oferta acaparadora de todos los sectores de la actividad fabril y el servicio a la vida doméstica. Por si fuera poco, Pigeon se presentaba como inventor con varios privilegios concedidos en España¹²⁵, como el de un nuevo sistema de hornos para cocer cal, yeso, ladrillos, etc.; los de aparatos para fabricar dulces, helados, para moler toda clase de materiales, y un sin fin de sistemas abiertos a los requerimientos del cliente, que incluía finalmente la invención de aparatos científicos, sin especificar sus características. El inventor hizo estos ofrecimientos en los principales diarios de la capital del reino. El itinerante agente en Sevilla de tan nutrido catálogo, se hallaba por unos días contados del mes de octubre de 1862 en

¹²⁴ “Programa descriptivo de la faja hidráulica”. *Gaceta de Madrid*, 24 de mayo abril de 1841.

¹²⁵ Privilegios que no hemos localizado documentalmente, pero cuya titularidad afirmaba poseer en los anuncios en prensa.

la Fonda de París, nº 14. Después de esta fecha, los pedidos habrían de hacerse a la dirección en París de la rue Hautefeuille, nº 1¹²⁶.

Como representante del ingeniero francés Jonaillon Jne¹²⁷ se constituyó en Sevilla el *Gran depósito de básculas y balanzas a la inglesa* de la calle Génova, nº 8. Aunque la principal actividad de esta casa era la venta de básculas que actuaban por presión en una plataforma, sistema distinto a las romanas y balanzas tradicionales, ofrecía también la construcción de los molinos harineros ideados por el francés. Igualmente podían comprarse máquinas de coser, camas y cunas de hierro sólidas y elegantes, aceptando pedidos para construir, instalar y mantener toda clase de máquinas¹²⁸.

Los avances en el comercio tradicional y los trabajos en el hogar también llegaban de fuera. Una máquina doméstica de Hale para picar carne y hacer salchichas, se vendía en Sevilla en 1866 a través de *S. y E. Ransome & Co.*, donde había que dirigir los pedidos. La fábrica estaba establecida en 31, Essex Street, Strand, Londres. Entre otras ventajas, la picadora podía fijarse en una mesa picando en menos de un minuto tanta carne como en una hora usando el cuchillo. El llenado de salchichas se producía con igual velocidad y un muchacho o una muchacha podían manejarla fácilmente¹²⁹.

1.2.5.2. Clientes engañados

No dejaron de producirse también engaños, calificados por alguno como estafas, en la venta de productos extranjeros, en este caso por correspondencia. Tal fue el del telescopio de bajo coste vendido por *S. y B. Salomons*, “ópticos e instrumentarios” de Londres. Fabricado por ellos mismos y vendidos a cinco libras, prometían visualizar hasta los satélites de Júpiter y Saturno, anillos incluidos, y toda una amplia representación del

¹²⁶ Anuncio de “Máquinas y aparatos industriales”. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 9 de octubre de 1862.

¹²⁷ Así escrito en el diario *El Porvenir*, del que tomamos la noticia.

¹²⁸ Anuncio del “Gran depósito de básculas y balanzas a la inglesa”. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 4 de octubre de 1862.

¹²⁹ Anuncio de la “Máquina para picar carne”. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 10 de enero de 1866.

universo celeste. Un aficionado a la astronomía víctima de un engaño, como se definió a sí mismo, fue uno de los incautos compradores del “avanzado” instrumento óptico. El hecho de proceder de Inglaterra también influiría en aumentar su patente de calidad. Tras pagar no solo el telescopio, sino su embalaje, portes y derechos de introducción, lo que elevó el precio final a 42 duros, el ilusionado aficionado comprobó que sus cualidades no iban más allá de las de un simple antejo de bolsillo de 8 duros comprado en España. La imagen de los planetas, además de no presentar el aumento anunciado, se ofrecía desdibujada y plagada de radiaciones de colores que dificultaban aún más su apreciación. Puesto en contacto con los fabricantes de Londres, fue respondido en términos de extrañeza y sospechas por parte de un anónimo R. J. como apoderado, de no hacer un uso correcto del producto. Muy enfadado, el comprador se dedicó a denunciar el hecho en los periódicos, a los que rogaba la difusión de la noticia para evitar el engaño a nuevos incautos. Dejado llevar por una publicidad fraudulenta de certificaciones de las grandes ventajas del producto firmadas por “sujetos respetables” ingleses, y lo barato del precio, el comprador se convirtió en víctima de una práctica comercial aplicada desde muy antiguo¹³⁰. La afición a la astronomía debió contar con un buen número de prosélitos en la época. El cielo era bien conocido por los vecinos de las ciudades, en un aprendizaje-entretenimiento fomentado por las noches oscuras de las poblaciones nada o poco iluminadas. Fenómenos como el de los eclipses o la aparición de un cometa, gozaban de un tratamiento especial en la prensa y revistas especializadas, donde además de recogerse las fechas precisas de los mismos, con una explicación científica de sus causas y efectos, no dejaban de plasmarse la multitud de vaticinios, desastres y malos augurios que otro sector menos instruido asociaba a su presencia.

¹³⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de agosto de 1865.

1.2.5.3. El cartón mineral prusiano y otros productos

En distinto sector industrial, Pastor Pérez de La-Sala, propietario del depósito de vinos que vendía la marca *La Flor de Valdepeñas* en la calle Abades, 26, se convirtió en 1868 en el representante en Sevilla de los inventores del *Cartón mineral prusiano*. Este nuevo material, impermeable e incombustible, se usaba en cubiertas de construcciones, abaratándolas hasta en un 50%. Resistía el calor, las heladas, la lluvia y la nieve¹³¹. El ahorro en materiales parecía evidente: se usaban menos maderas para sostener la techumbre por el poco peso del material y, por tanto, el número de jornales se reducía notablemente. El Ayuntamiento de Sevilla autorizó la construcción de una caseta techada con este material en el Paseo de la reina Cristina, con una mera utilidad publicitaria para los curiosos¹³². El 20 de agosto de 1868 un gacetillero de *El Porvenir* visitó el quiosco, confirmando la utilidad de un invento que podía aplicarse también como aislante del agua debajo de las solerías de las azoteas, o la construcción de pajares y tinahones para animales¹³³. El cartón estaba compuesto principalmente por manganeso extraído de las minas de Huelva y ya se estaba usando en Alemania, Bélgica, Inglaterra y Francia reemplazando a la pizarra, el zinc y la teja en las cubiertas.

Muchos son también los anuncios en prensa de venta de productos industriales extranjeros en Sevilla. Como ejemplo, las prensas hidráulicas para aceitunas, un aparato muy demandado por la tradición olivarera de la provincia, fabricadas por Robinson y Cottam, de *The Battersea Works and Found*, fábrica del barrio de Battersea, Londres. Ofrecía la remisión de dibujos y toda la información antes de la compra¹³⁴. Incluso se anunciaba material pesado y completamente terminado, como lo fue la oferta de dos vapores fuertes de hierro impulsados a hélice, que ponía en venta William Langdon, de *Esquire Thames Steam Tug & Company*, de Londres en 148,

¹³¹ Anuncio publicitario del "Cartón mineral prusiano". H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 25 de agosto de 1868.

¹³² ÁLVAREZ-BENAVIDES, Manuel. *Ob. cit.*, (1868-1869), p. 76-77.

¹³³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 21 de agosto de 1868.

¹³⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 16 de noviembre de 1865.

Church Street. Los barcos, tal vez de segunda mano, podían cargar hasta 200 toneladas cada uno y navegar a 8 millas por hora, todo a un módico precio y con un bajo consumo de carbón¹³⁵.

1.3. Panorama de inventores en Sevilla

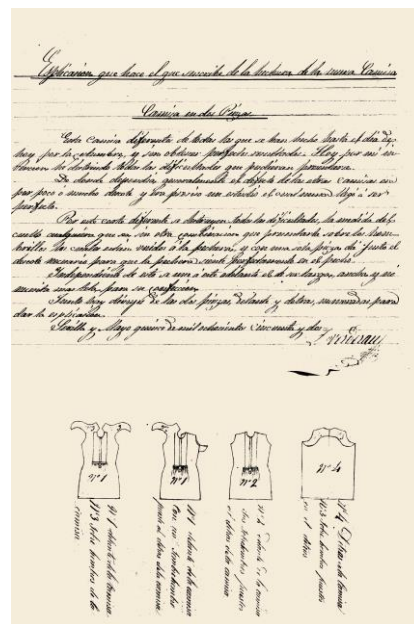
1.3.1. Inventores de todo tipo

Es larga la nómina de inventores que con sus bienintencionadas, alocadas o imposibles ideas llenaron de succulentos detalles las páginas de la historia inventiva sevillana, que no es, por otra parte, sino el reflejo de lo que sucedía a nivel nacional. No hay una especificidad del pensamiento inventivo andaluz o sevillano, ni hallamos un paradigma de su modo de discurrir. Es apreciable, eso sí, el seguimiento de esa tendencia por la que idear, construir y probar artefactos se convirtió en una moda, conformando un movimiento creativo de no muy felices resultados finales. En el siglo XIX el desarrollo de la inventiva se convirtió en actividad moderna, donde la individualidad e independencia tomaron protagonismo en el desarrollo de un trabajo liberal. Fuera de exigencias laborales y de la disciplina social, el inventor se constituye en libre pensador de lo material, imaginando mundos que caen bajo su control, erigiéndose en un creador, un demiurgo que necesita del reconocimiento popular, y alcanzar, con el pretexto de un patriotismo a ultranza, la propia gloria personal. Este nuevo campo del pensamiento no tiene cotos y en él caben los más diversos modelos de instrucción, carácter o intereses humanos. Cuando la ciencia avanza, el número de advenedizos disminuye pero los que se mantienen imbatidos en su voluntad no pierden tiempo ni medios en reincidir empecinadamente en errores ya superados.

Habrán ejemplos, por otro lado, de una actividad inventiva en mejora de las condiciones de un negocio ya existente y que es el medio de vida de

¹³⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 20 de octubre de 1865.

sus inventores, que suelen ser capitalistas, industriales, fabricantes o artesanos. Para el caso sevillano tendremos como ejemplo el nuevo corte de camisas de Luis Verderán, camisero francés residente en Sevilla¹³⁶, la fabricación introducida por Juan Pablo Millán para los tejidos de abacá o pita y sus análogos¹³⁷, la “fabricación de pasamanería en telares de cintas a la barra” de Juan Real y Tudury¹³⁸ o el “piano transportador hasta cinco semitonos en escala ascendente y descendente” de Pedro Taberner y José María Cruela¹³⁹.



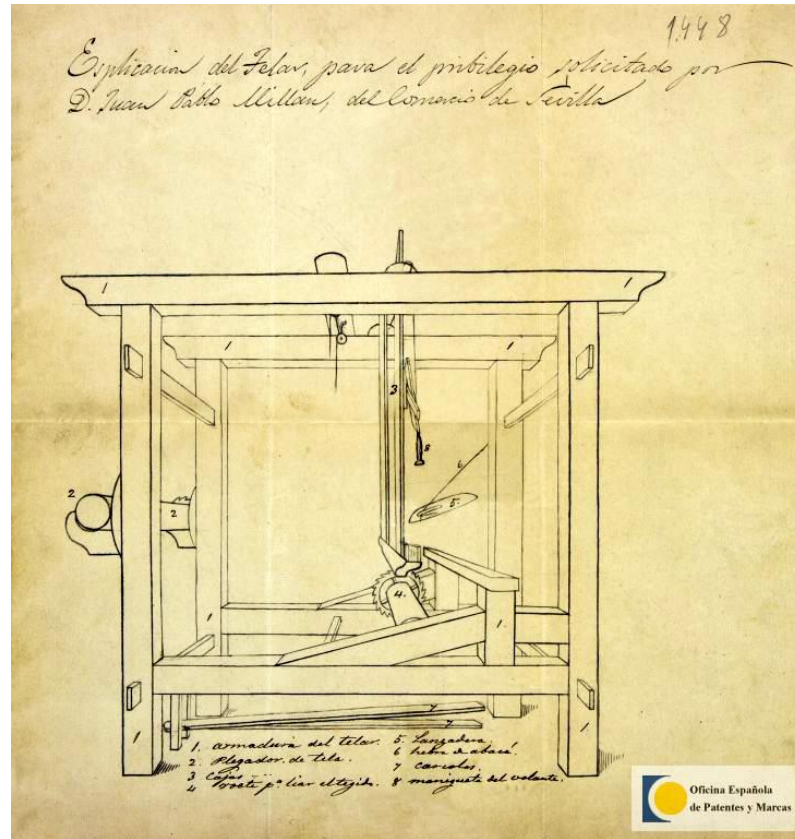
6. Nuevo corte de camisas de Luis Verderán. 1852.

¹³⁶ Privilegio de invención nº 922 por cinco años. Solicitado el 7 de abril de 1852. *Caducado por haber concluido el tiempo de su duración*. Real cédula de 7 de julio e 1852. O.E.P.M. y B.N.E. *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 18 de abril de 1858, Año 3, nº 15, p. 150.

¹³⁷ Privilegio de introducción nº 1448 por cinco años. Solicitado el 21 de junio de 1856. Real cédula de 29 de agosto de 1856. O.E.P.M. y B.N.E. *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 28 de diciembre de 1856, Año 1, nº 36, p. 568.

¹³⁸ De apellido Tardury en otras fuentes. Privilegio de introducción nº 1630 por cinco años. Solicitud de 19 de agosto de 1857. Solicitud sin curso por no hallarse arreglada a lo que previene la ley. O.E.P.M. y B.N.E. *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 18 de abril de 1858, Año 3, nº 15, p. 251.

¹³⁹ Privilegio de invención nº 1484. Solicitud de 9 de septiembre de 1856. Caducado por no acreditarse la ejecución del objeto privilegiado. O.E.P.M. y *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 15 de mayo de 1859, Año 4, nº 19, p. 298.



7. Telar para la fabricación de los tejidos de abacá o pita y sus análogos, introducido por Juan Pablo Millán. 1856.



8. Muestra de pasamanería fabricada en telares de cintas a la barra por Juan Real y Tudury. 1857. Privilegio de introducción nº 1630.

Otro grupo de inventores, no escaso, se encargará de dar a luz ideas que solo esperan un golpe de suerte para fraguar, y más aparecen como animadores de la vida social, ocupando la prensa con divertidas ocurrencias. El 24 de marzo de 1839, el cirujano titular de la villa de Sancti-Spíritus, en la provincia de Badajoz, Francisco Sebastián Navarro, presentó una exposición a la Diputación Provincial de Sevilla. Llegó como el descubridor de un procedimiento para hacer desaparecer el dolor de muelas:

“[...] el paciente morderá uno de los ángulos del mástil de una guitarra, tapándose bien los oídos para que nada oiga; de este modo el que tenga la guitarra tocará una contradanza, marcha u otra clase de tocata de las más sonoras que sepa, por un cuarto de hora o más si no cede el dolor, repitiendo el toque si no cede el dolor, y repitiendo este si volviese otra vez”¹⁴⁰.

El método era efectivo, así lo “corroboraban” los más de cuarenta pacientes tratados con éxito, que no habían vuelto a sentir sufrimiento, aunque contaran en su boca con simples trozos de muelas o raigones. Hasta las piezas más afectadas podían conservarse sin dolor; además el remedio nada costaba y su aplicación era, como parece, muy placentera. El inventor solo pedía al gobernador que publicara su descubrimiento en el Boletín Oficial para que todo el público tuviera conocimiento y beneficio de su descubrimiento, y no solicitaba favor alguno a cambio, más que la difusión de su idea. El relato de este hallazgo llega a desconcertar al lector, que no atina a considerarlo como un descubrimiento contra uno de los males más penosos del ser humano, o verlo como una jocosa parodia del modo de actuar de algunos inventores. Ejemplos de estos no nos faltarán.

1.3.2. Cómo levantar la carta de España

Entre las ocurrencias más llamativas de todas las que inundaron el panorama de ingenios de la España del siglo XIX, debe ocupar un lugar destacado la nacida en 1846. Su disparatado y pueril planteamiento hacen incluso dudar de su veracidad, pues hasta el nombre de su ocurrente ha

¹⁴⁰ B.N.E. *El Guardia Nacional*. Barcelona, 25 de abril de 1839.

quedado, extrañamente y por el momento, en el anonimato. Si damos crédito a lo publicado en la prensa, sevillano fue el inventor de un nuevo método para levantar la carta de España, es decir, crear una cartografía exhaustiva de su territorio considerando hasta el más apartado y recóndito rincón. España no contaba con un trabajo enteramente fiable en este sentido, aunque ya había puesto las bases para obtener los resultados con personal técnico del estado. Pero de momento el proyecto estaba paralizado. Para dar con una solución definitiva este pensador recomendó, según *El Español*:

“[...] que el gobierno mande medir leguas horizontales del número de varas que designe, empezando por el punto céntrico, (por ejemplo Madrid), siguiendo una línea recta desde el mismo punto céntrico hacia el Este y otra al Oeste, formando así una cruz perfecta. En cada fin de legua se ha de formar una mojenera decente un poco elevada, donde después se ha de fijar su numeración. Cada pueblo será obligado a cuidar de su conservación. A la distancia de una legua de la línea del cruce, seguirán otras líneas marcando leguas horizontales, y amojonándolas, hasta que todo el suelo español esté medido, formando leguas cuadradas, parecida la superficie a un tablero de damas. Concluido este trabajo, se numerarán estas leguas, empezando por donde el gobierno determine, poniendo una lápida en cada mojenera con su número correspondiente. En este estado se ve fácilmente las leguas y parte de leguas que corresponda con exactitud a cada pueblo, partido y provincia, sin que pueda haber ocultación... Concluidas las primeras operaciones de medida, amojonamiento y numeración de cada legua cuadrada, se tomará razón del contenido de cada una de ellas y de su riqueza, con expresión de las varas cuadradas que ocupen los edificios, los arbolados, etc. De las leguas horizontales a las de terreno de sierras, habrá diferencia de mayor cantidad de varas cuadradas en las últimas; servirá este resultado para calcular en la geografía las sinuosidades o sierras, y en la estadística para conocer algún aumento de varas superficiales en dichos terrenos”¹⁴¹.

Los comentarios contemporáneos no podían tratar la cuestión de otra manera y *El Español* opinó:

“Una cosa echamos nosotros de menos en el proyecto del suscriptor sevillano de la *Guía del Comercio*: si además de las mojeneras se colocasen en el centro de cada legua cuadrada, obeliscos, estatuas y otros objetos manuales podrían hacer las veces de reyes, reinas, alfiles, caballos, torres y peones, y quedaría completamente asemejado el territorio de la Península, no a un tablero de damas como propone el autor del pensamiento, sino a

¹⁴¹ B.N.E. “Revista científica. Invenciones y proyectos notables”. *El Español*. Madrid, 21 de agosto de 1846, nº 659, p. 3. Noticia firmada por “E....a.”. Este diario reproduce el artículo original publicado en *Guía del Comercio* del 12 de agosto de 1846.

uno de ajedrez, que es juego ahora más elegante y más en moda entre nosotros”.

Llevando la burla al máximo de sus extremos, el diario proponía al gobierno que despidiera de su servicio a todos los miembros de los cuerpos de ingenieros de caminos, estado mayor y armada que formaban la comisión para elaborar la carta de España, y se limitara a desarrollar las “ideas luminosas” de este sevillano cuyos conocimientos científicos, decía, debían ser de gran calibre a juzgar por su pensamiento. Lógicamente las políticas oficiales se orientaron en otra dirección y en 1856 se creó la Comisión Estadística del reino, una de cuyas misiones fue medir el territorio a través del mapa topográfico y el catastro, e inventariar y evaluar sus recursos naturales, aunque factores externos limitaron el alcance de algunos de sus objetivos. En 1860 ya había conseguido un censo general de la población, el levantamiento definitivo de la red geodésica española y la elaboración de diversos mapas temáticos, entre ellos el de la cuenca del Guadalquivir, demostración de que a mediados del siglo XIX ya existían cualificados equipos de ingenieros, geógrafos, delineantes y cartógrafos profesionales formados en instituciones estatales¹⁴².

1.3.3. Charles Ross y la navegación por el Guadalquivir en 1848

1.3.3.1. Por un Guadalquivir navegable

Quedó anunciado que nuevas invenciones nacieron o fueron aplicadas para intentar acabar con algunos de los males crónicos de Sevilla. Si el pésimo estado de las comunicaciones viarias fue uno de los clásicos argumentos para justificar la escasa actividad comercial y de intercambio entre Sevilla y el resto de centros productivos del país, especialmente preocupante fue el escaso rendimiento extraído a un río de la importancia del Guadalquivir, que con su largo y ancho recorrido se encontraba intransitable en numerosos puntos por sus obstáculos naturales y artificiales. Los caminos

¹⁴² LÓPEZ-OCÓN CABRERA, Leoncio. *Ob. cit.*, p. 272-273.

terrestres, limitados a la carretera general de Madrid a Cádiz y la de Sevilla a Badajoz, con unas pocas vías secundarias, veían empeorar su precario estado haciéndose intransitables por los efectos de las lluvias. Este inconveniente encarecía el coste de los transportes y ocasionaba el aumento del precio de los bienes transportados, convertidos en una penosa conducción de mercancías a lomo de bestias o en pesados carros. El comercio interior se hacía lento y gravoso, provocando su empobrecimiento y entorpeciendo su fluidez.

En cuanto a la navegabilidad del Guadalquivir, especialmente complicado era el tramo desde Córdoba hasta Sevilla, donde los barcos convencionales no podían sortear la cantidad de molinos harineros construidos en su curso. Otra dificultad se ofrecía con la excesiva pendiente y el escaso fondo que había en distintas zonas, solo superable por embarcaciones de muy poco calado y que no transportaran una gran carga. Tampoco era posible la subida a Sevilla desde el mar por buques de mucho tonelaje y calado, quedándose la recepción de sus cargas en Cádiz. Eran necesarias, por tanto, medidas urgentes para la creación de vías prácticas, la mejora del firme de los caminos de tierra, la limpieza del fondo del río, o la construcción de un canal lateral que hiciera incluso posible la continuación del viaje hasta Córdoba¹⁴³. Esta última idea fue la aportada en 1819 por el ingeniero José Agustín Larramendi, tras defender ante la *Compañía del Guadalquivir*, gestora de la navegación y el transporte por el río, la imposibilidad de afrontar la inmensa obra de hacerlo navegable en el sentido de subida. Lograr esta navegabilidad era uno de los objetivos marcados en la constitución de esta compañía como sociedad, y el proyecto de Larramendi fue aprobado por el gobierno el 28 de febrero de 1819. Sucesivos problemas legales, cambios de normativas, y un sentimiento popular tendente a pensar que la compañía solo se dedicaba a cobrar los derechos por el uso del muelle sevillano sin afrontar mejoras en el río, ni en sentido Córdoba ni desde Sanlúcar a Sevilla, provocaron en 1835 duras

¹⁴³ MADOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 240-241.

críticas¹⁴⁴. Volcada en la gestión de la navegación por medio de sus vapores, la compañía fue poco a poco entrando en oposición con los intereses del comercio y la propia ciudad de Sevilla, encabezada por su ayuntamiento. Se vio incapacitada para acabar con los sesenta o setenta bajos y obstáculos naturales o artificiales del trayecto entre Sevilla y Córdoba, aunque en justicia se ha de admitir que no pudo ser de otra manera ante el escaso material técnico con el que contaba para afrontar tamaña empresa¹⁴⁵.

En 1842 el Ministerio de Gobernación publicó las condiciones que regirían el proyecto de navegabilidad del Guadalquivir de Sevilla a Córdoba, así como la explotación comercial de los cargamentos de mercancías y personas en barcos por la empresa adjudicataria¹⁴⁶. Igualmente, la reina Isabel ordenó la publicación de los informes de reconocimiento del Guadalquivir para la construcción de un canal lateral, con la intención de informar al público e incentivar la inversión privada con el conocimiento de las ventajas de esta nueva vía de comunicación. El deseo se vio plasmado con la obra del ingeniero José García Otero en 1847, defensor de la construcción de un canal lateral para la navegación y el riego de los campos. Proponía otra original solución: aprovechar el recurso constructivo de las presas de modo que:

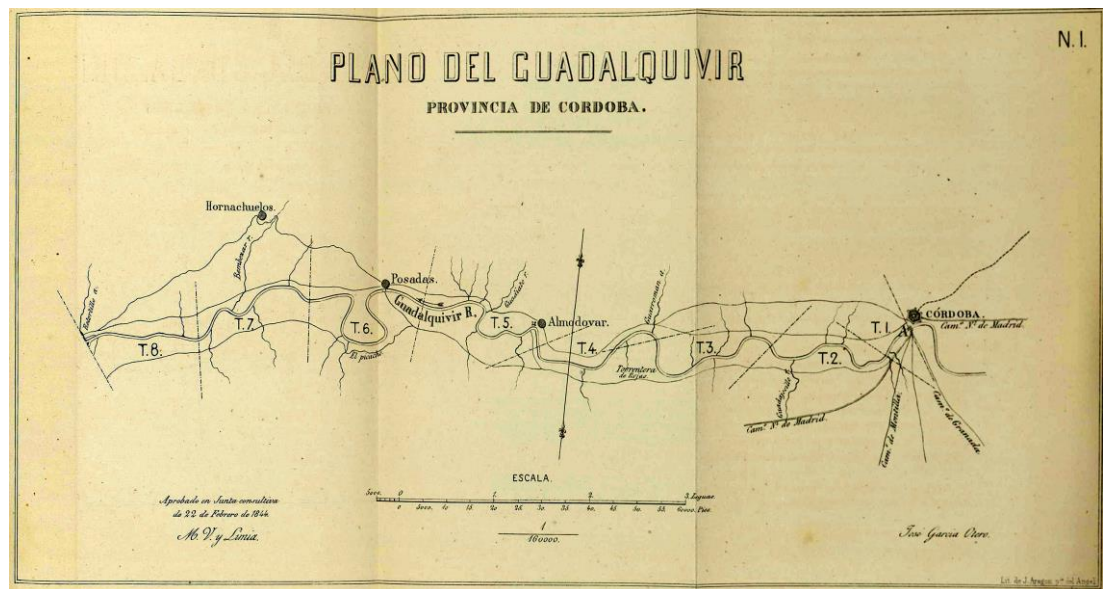
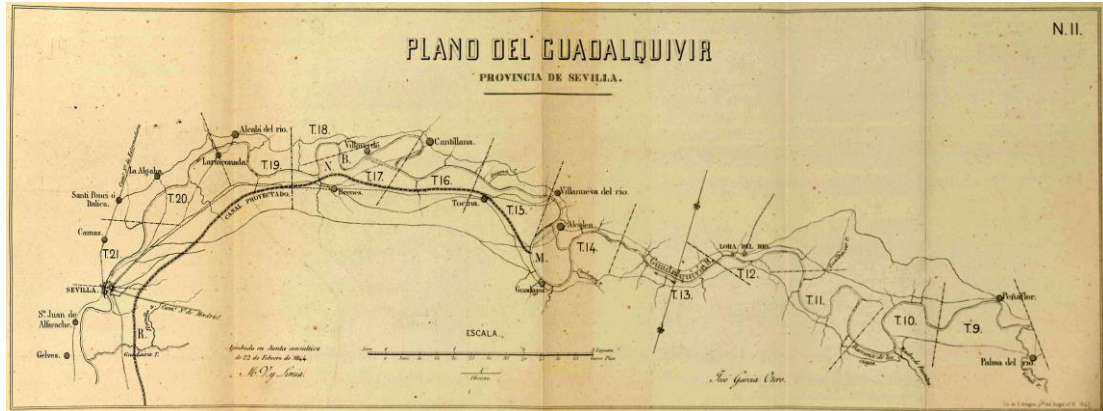
“Si el Guadalquivir se hace navegable algún día, tiene que serlo por medio de presas que, formando tablas artificiales de suficiente extensión y profundidad, faciliten una navegación regular sin los inconvenientes que presentan algunas chorreras que no pueden desaparecer por otro medio”¹⁴⁷.

¹⁴⁴ *Ibidem*, p. 395.

¹⁴⁵ MORAL ITUARTE, Leandro del. “Un intento frustrado de acondicionamiento del Guadalquivir. La actuación de la Real Compañía de Navegación en la primera mitad del siglo XIX: nuevas aportaciones y replanteamiento geo-histórico de un tema polémico”. *Mélanges de la Casa de Velázquez, (M.C.V.)*, t. XXV. 1989, p. 342.

¹⁴⁶ “Condiciones para la realización del proyecto de navegación del Guadalquivir por su cauce desde el puente de Triana en Sevilla hasta el de Córdoba”. Ministerio de la Gobernación de la Península. Madrid, 6 de febrero de 1842. *Gaceta de Madrid*, 8 de febrero de 1842.

¹⁴⁷ GARCÍA OTERO, José. *Reconocimiento del río Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla verificados en los años 1842 y 1844 por órdenes del Ministerio de la Gobernación de la Península*. Madrid: Imprenta de La Publicidad. 1847, p. 8.



9 y 10. Planos del Guadalquivir. Reconocimiento del río Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla verificados en los años 1842 y 1844 por órdenes del Ministerio de la Gobernación de la Península. José García Otero. 1847.

1.3.3.2. Ideas originales

Mientras todas estas mejoras llegaban, solo realizables a costa de altísimos esfuerzos económicos, materiales y legales, la inventiva aportaba sus prácticas y económicas ideas. En torno a 1808, según García Otero, se llevó a cabo el primer ensayo práctico de navegación por la invención de un ingeniero español. Se trató de un tren de barcas chatas o bateas que llegó a Sevilla por el Guadalquivir, aunque nuestro informante admite no conocer más datos de este hecho. Un sistema similar fue empleado por los franceses durante la ocupación para el transporte de material militar y provisiones. En

este caso los convoyes de barcas chatas navegaban de presa a presa, donde la carga se traspasaba al siguiente tren, pero todo se hacía a costa de un enorme número de hombres y penosos esfuerzos, que no perpetuaron el sistema. Incluso la expedición de barcas chatas y de poco calado del ingeniero de minas barón de Karwinski en 1817, entre Córdoba y Sevilla, no obtuvo, a pesar del buen resultado del ensayo, la confianza de posibles explotadores¹⁴⁸. Hasta 1848 no llegaría un proyecto serio y meditado de aprovechamiento de este sistema de balsas chatas.

Nuestro nuevo protagonista, Owen Charles Dalhousie Ross, miembro del instituto de ingenieros civiles de Londres, nació en St. Germain, cerca de París, el 8 de enero de 1823. Tras finalizar sus estudios vino a España en 1844, donde trabajó durante dos años como ingeniero en las minas de la *Asturias Iron Company* y en la construcción de los ferrocarriles de Andalucía. Durante otros tres años trabajó en los ferrocarriles ingleses para volver de nuevo a España en 1851 como ingeniero residente en los ferrocarriles de Madrid y Alicante. Junto con su hermano Henry Francis, fue responsable de la construcción de una buena cantidad de líneas férreas en todo el país, entre ellas la de Aranjuez a Cuenca, la de Belmez a Córdoba, y la de Castillejo a Toledo, así como de difíciles tramos a través de Sierra Morena y la Cordillera Cantábrica¹⁴⁹.

Tras una solicitud del 13 de marzo de 1848, presentada por su apoderado José Romero Paz al jefe superior político de la provincia de Madrid, Ross obtuvo en España el privilegio de introducción de una “nueva forma de navegación de botes y barcos regulares por los ríos de corrientes rápidas, salvando las dificultades de las pendientes [...] por medio de balsas flotantes”. En la breve descripción aportada Romero explicaba por encargo de Ross que:

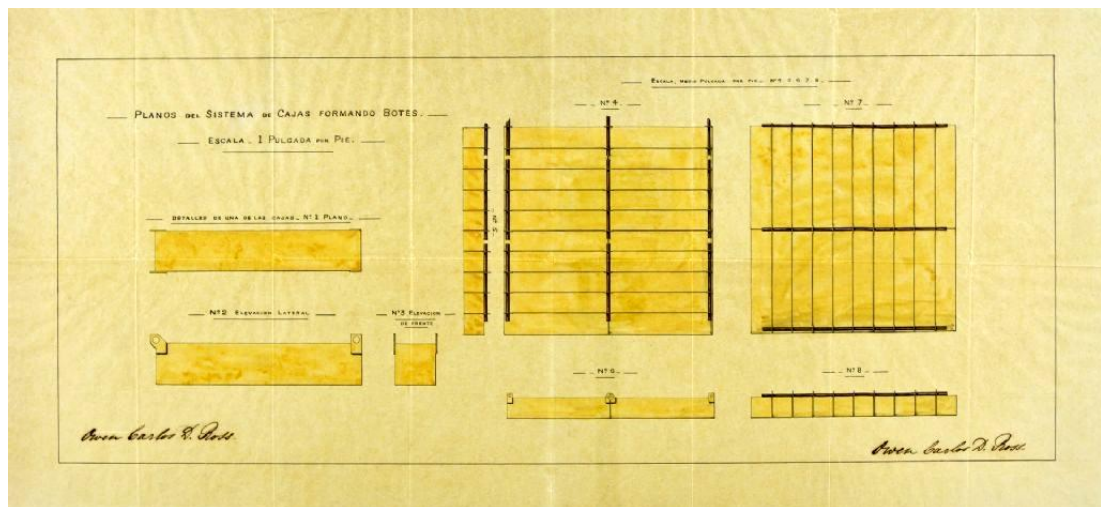
“[...] por estas balsas con aparatos de cobre y otros materiales se consigue una bajada fácil por el río: este aparato es bastante ligero y puede transportarse por tierra a la subida. El referido método salva las dificultades

¹⁴⁸ *Ibidem*, p. 8-12.

¹⁴⁹ FORREST, James. “Obituary Owen Charles Dalhousie Ross”. *Minutes of proceedings of the institution of civil engineers*. Vol. CXXII. Londres. 1895, p. 383-385. Disponible en: <<http://www.icevirtuallibrary.com/toc/jmipi/122/1895>>. [Consulta: 16/09/16.]

que ofrecen los ríos y proporciona los medios de transportes, evitando los inconvenientes de la bajada. Si fuesen necesarias más explicaciones se darán cuantas sean bastantes a conocer la utilidad de este método”¹⁵⁰.

El privilegio fue concedido por un periodo de cinco años. Posteriormente, con fecha de 27 de junio de 1850, solicitó el privilegio de invención de los “botes ligeros para ríos hasta ahora innavegables por su poca agua”, que fue concedido con una duración de diez años¹⁵¹.



11. Croquis de los “botes ligeros para ríos hasta ahora innavegables por su poca agua”. Charles Dalhousie Ross. 1850. Privilegio de invención nº 503.

No dudamos de que Ross conociera la historia de los ensayos con convoyes de barcas y el contenido de los sucesivos informes que sobre la navegación en el Guadalquivir y de la viabilidad de un canal lateral emanaban de los ingenieros. La puesta en práctica de este invento en España se localizó precisamente en el tramo fluvial entre Córdoba y Sevilla, el que históricamente había traído tantos quebraderos de cabeza. En los primeros días de enero de 1851 ya se encontraba en Sevilla procedente de Cádiz, donde había llegado directamente desde Inglaterra. Se presentó como el inventor del nuevo tipo de barco con el que navegar el Guadalquivir sin hacer alteraciones en su curso, y transportando productos agrícolas a un

¹⁵⁰ O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 871, por cinco años. Sin expediente pero con descripción. *Nueva forma de navegar por ríos de corriente rápida en balsas.*

¹⁵¹ O.E.P.M. Privilegio de invención nº 503, por diez años. Expediente y descripción y plano.

coste reducido, de lo que se disponía a hacer una prueba¹⁵². La promesa de explotar al máximo las posibilidades de la vía fluvial para el transporte de mercancías provocó un gran interés, reflejado en la gran difusión de la noticia en la prensa cordobesa y sevillana, y su reproducción en buena parte de la nacional.

1.3.3.3. Proyecto y preparativos en Córdoba

El 11 de febrero, ya en Córdoba y tras inspeccionar el río, anunció Ross su proyecto de bajar hasta Sevilla con un cargamento de cereales¹⁵³. *Diario de Córdoba* del día 14 publicó:

“Se recoge el espectáculo vivido en el río Guadalquivir a su paso por Córdoba ayer a las once de la mañana, que tuvo como centro la invención de Carlos Ross. El inglés navegaba sobre su capa de barragán¹⁵⁴, la cual llenaba de aire tomando la forma de una cómoda embarcación. Acomodado en su interior, sacaba del bolsillo dos pequeñas palas que le servían de remo. Cruzó el río hasta la otra orilla, siguió hasta el molino del papel¹⁵⁵ y volvió al mismo punto de salida en la alameda llamada del Corregidor. A pesar de no mediar un previo anuncio de la prueba, la concurrencia fue numerosa y aplaudió emocionada las evoluciones del inglés. Algunos tuvieron la ocasión de probar la nave hinchable y dar algunas paladas con ella”¹⁵⁶.

El singular extranjero usó esta llamativa demostración para presentarse al público de manera simpática. El día 15 el periódico continuó informando sobre el invento insistiendo en su importancia: un proyecto económico, sin obras ni gastos, “cuando en el presupuesto de canalización y canal lateral se habían estrellado todas las empresas y todos los mejores deseos”¹⁵⁷. La balsa introducida por Ross se construía con cajones hechos de planchas de cobre y zinc, según una idea que ya contaba con privilegio

¹⁵² B.N.E. *El Popular*. Madrid, 15 de enero de 1851. Noticia tomada de *Diario de Córdoba*.

¹⁵³ B.N.E. *El Herald*. Madrid, 14 de febrero de 1851.

¹⁵⁴ Una tela de lana impermeable. R.A.E.

¹⁵⁵ Se trataba de un molino para la elaboración de papel basto, único dedicado a esta industria entre la multitud de molinos harineros existentes en el cauce del río por Córdoba. MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, 1847, p. 22.

¹⁵⁶ Tomamos la noticia de la publicada en H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 18 de febrero de 1851.

¹⁵⁷ *Ibidem*.

de invención en Inglaterra, herméticamente cerrados y con unas medidas iniciales de un pie de ancho, uno de alto, y cinco de largo en medida inglesa¹⁵⁸. El tamaño de las balsas podría variar según el tipo y cantidad de los productos a transportar, básicamente líquidos y grano, y las condiciones de los ríos. La carga se introducía en el cajón por un orificio que después se sellaba herméticamente con un tapón de metal. Los cajones se unían entre sí atravesándolos con un palo por unos anillos fijados cada uno de sus ángulos, de modo que podían formarse convoyes de veinte a cuarenta cajones. Encima de estos podían transportarse otros tipos de efectos. Con una carga que pesara seis veces más que ellos, el calado en el agua era tan solo de nueve pulgadas, y de once con una carga de ocho veces aquel peso. Sin carga calaban pulgada y media¹⁵⁹. Sus ventajas en aguas rápidas y poco profundas parecían evidentes y especialmente indicadas para un cauce como el del Guadalquivir, que se veía interrumpido con frecuencia por las presas de los molinos, que hechas de piedra cruzaban el río para dar declive al agua por un lado, y solo dejaban un paso estrecho en el extremo opuesto. El convoy podía desarmarse fácilmente y dirigir cada cajón individualmente a un lado u otro del río para sortear el obstáculo “merced a una máquina que podrá verificarlo en poco tiempo”. Ross mantenía que el gasto de navegación se reducía al jornal de los hombres que guiaban las balsas según el siguiente cálculo:

“[...] cuatro hombres bastarán para guiar una balsa que conduzca 200 fanegas de trigo: abonándoles 25 rs. diarios y suponiendo que se inviertan doce días en el viaje de Córdoba a Sevilla y en su regreso, los jornales importarán 300 rs. vn.: el costo de la conducción de cada fanega de trigo por este método, sería el de 1 ½ reales, siendo hoy el de 12 por los medios ordinarios”.

En el proyecto, una vez llegaran a Sevilla, los cajones se repararían de sus posibles daños y regresarían a Córdoba transportados por tierra. Pero tras su inspección del Guadalquivir, Ross calculó que el camino inverso

¹⁵⁸ El pie en el sistema anglosajón equivale a 30,48 cm.

¹⁵⁹ Si consideramos que la descripción continua refiriéndose al sistema anglosajón, ha de tenerse en cuenta que 1 pie es igual a 12 pulgadas, por lo que una pulgada equivaldría a 2,54 cm.

con la balsa vacía podría hacerse a la sirga, ofreciendo el sistema mayores ventajas económicas a las calculadas¹⁶⁰.

1.3.3.4. La expedición de bajada del río hasta Sevilla

En Córdoba Ross se entrevistó con miembros de la Junta de Agricultura de la provincia, autoridades y notables de la ciudad, a los que explicó el proyecto, y realizó una prueba de los cajones en el estanque de la huerta del Alcázar. La utilidad del invento fue reconocida y para acompañarle en el viaje hasta Sevilla, la junta designó a Fernando Amor, uno de sus miembros. En la mañana del lunes 17 de febrero de 1851, una vez organizado el cargamento, la expedición emprendió su primer viaje de ensayo desde el molino de Casillas¹⁶¹. La dificultad de aquellas seis presas desaparecía al llegar a Sevilla, donde no existía ninguna hasta la desembocadura final del río en Sanlúcar de Barrameda¹⁶². Con este sistema de navegación, el coste de pasar el cereal por todas las barreras sería de “un cuarto” por fanega¹⁶³. Los congregados en las inmediaciones del molino de Casillas fueron muchos. Ross se presentó a las doce. Se botaron al río diez cajones cargados de trigo y aceite. Compuso la balsa con el sistema de anclaje ya descrito y partió con Fernando Amor y dos mozos de ayuda para las operaciones, fundamentalmente las del paso de las presas¹⁶⁴. A las seis y media de la tarde los viajeros llegaron a una legua¹⁶⁵ de Almodóvar del Río, tras cinco horas y media y cinco leguas recorridas (con cuarenta minutos de parada intermedia en Majaneque, donde se proveyeron de una mesa y varios asientos para ir más cómodos). Allí atracaron la balsa y buscaron sitio para pasar la noche en tierra¹⁶⁶. Desde luego que todos los

¹⁶⁰ B.N.E. *La España*. Madrid, 18 de febrero de 1851.

¹⁶¹ B.N.E. *El Heraldo*. Madrid, 19 de febrero de 1851.

¹⁶² MADDOZ, Pascual. *Diccionario geográfico, estadístico, histórico de España y sus posesiones de ultramar*. Tomo IX. Madrid: Establecimiento Tipográfico-Literario Universal, 1847, p. 22.

¹⁶³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 28 de febrero de 1851.

¹⁶⁴ B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 22 de febrero de 1851.

¹⁶⁵ En el antiguo sistema español equivale a 5.572,7 m.

¹⁶⁶ B.N.E. *La España*. Madrid, 22 de febrero de 1851.

pormenores de aquella aventura fueron puntualmente reflejados por la prensa local y nacional.

Al día siguiente salieron del mismo punto en donde atracaron, llegando a Posadas a las seis de la tarde. El 19 pasaron las dos presas que había allí, para lo que tuvieron que deshacer la balsa. El esfuerzo fue grande pues tardaron tres cuartos de hora en superar la primera, y treinta y tres minutos la segunda. A una legua de Posadas se detuvieron en tierra durante dos horas “hasta que consiguieron fijar en la balsa un apoyo para los remos”. A la altura de Moratalla tuvieron que detenerse, pues el conde de Villanueva de Cárdenas con su madre y otras personas salieron a agasajarlos. A pesar del retraso llegaron a las seis y media al lugar conocido como *Piedras Pajareras*, donde dejaron la balsa, encaminándose a Palma del Río para pasar la noche. A estas alturas ya acumulaban un retraso no previsto, consecuencia de los extensos tramos de río donde no había corriente alguna¹⁶⁷.

El martes 25 de febrero, después de siete días totales de navegación, en los que solo se paraba de noche, Charles Ross y Fernando Amor llegaron a Sevilla. La falta de conocimiento práctico del río había retrasado también la marcha, que se prolongó en dos días a lo previsto, aunque la balsa y su contenido llegaron indemnes. Un gacetillero de *El Porvenir* de Sevilla los entrevistó en la emblemática fábrica de loza de *Pickman y Compañía*¹⁶⁸. Ross relató las dificultades por las que había pasado, pero satisfecho al superarlas gracias a la utilidad del invento. El abundante caudal en ciertas zonas y el estancamiento de las aguas en otras tampoco fue obstáculo, y estos lo serían aún menos cuando las balsas se construyeran en forma de cascos de barcos. El optimismo se trasladó a las autoridades, propietarios de la tierra y vecinos de los pueblos ribereños, que vieron en la nueva navegación una posibilidad de reactivación comercial de los productos del campo y el prometido bajo coste de los portes¹⁶⁹. Entre otras mejoras

¹⁶⁷ B.N.E. *La Época*. Madrid, 25 de febrero de 1851.

¹⁶⁸ Así lo declara el periodista, pero desconocemos la razón de la entrevista precisamente en aquella fábrica. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 26 de febrero de 1851.

¹⁶⁹ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 4 de marzo de 1851.

pendientes estaba la de forrar el fondo de los cajones con madera para protegerlos de golpes en las zonas donde tocaran fondo.

Para volver a Córdoba la balsa sería desmontada y transportada por tierra, pues según comprobación del inventor resultaba finalmente imposible hacerlo a la sirga por el excesivo ramaje de las orillas, impidiendo a los hombres tirar del convoy. Una vez quedara franco el paso la remontada contracorriente era posible, según sus cálculos, a pesar de la alta velocidad de la corriente en los tramos más cercanos a Sevilla, consecuencia de su mayor caudal. De su experiencia determinó la estructura y comportamiento del Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla, de manera que:

“[...] dividiendo el río en 50 partes, hay poco más o menos 40 casi sin corriente alguna, 9 con alguna, pero poca corriente, y una parte con corriente rápida. En las primeras 49 hay abundancia de agua (desde 2 a 10 o 12 varas): las primeras 40 son las más a propósito para la navegación general, porque las balsas bajarán y subirán con igual facilidad. Las 9 partes de poca corriente también son muy favorables para la navegación. La última parte de corriente rápida necesitará cuidado a la bajada, y es la que presenta menos agua. Esta parte de la medida del calado de las balsas; y con lo que necesitan estas, se pasa por todos los sitios. La subida en esta parte no será difícil, porque se ha observado que en todos los puntos donde hay esta corriente rápida (en las chorreras, áreas de fuerte declive donde aumenta la velocidad del agua) por lo regular las aguas corren en un canal estrecho, anchándose solo cuando la corriente acaba; y a los lados hay aguas con muy poca profundidad, pero también con muy poca corriente”¹⁷⁰.

Con todos los datos meticulosamente anotados, Ross calculaba en tan solo 5.000 varas de distancia los tramos de dificultad para la navegación, insignificantes teniendo en cuenta que las 34 leguas restantes se harían con facilidad. Pendiente quedaba, no obstante, el diseño y acoplamiento de la máquina que habría de usarse para desarmar la balsa rápidamente al llegar a las presas.

1.3.3.5. Movimientos de Ross en Sevilla

En la mañana del domingo 2 de marzo, Ross ofreció en Sevilla una exhibición de su pequeña embarcación neumática. A la altura del paseo de

¹⁷⁰ B.N.E. *El Heraldo*. Madrid, 12 de marzo de 1851.

Las Delicias y ante los curiosos, Ross se desprendió de su “capota” y convirtiéndola en “barquita” comenzó a navegar con gran soltura en todas direcciones impulsado por unos pequeños remos. Este tipo de sencillos ingenios para navegar debieron ser muy usuales en la época, porque un periodista solo se sorprendió de que “en esta ocasión” fuera el propio abrigo del inventor el que le sirviera de embarcación¹⁷¹. A invitación del gobierno español Ross escribió una memoria sobre su experiencia de navegación del Guadalquivir¹⁷². Por otra parte lo que al inglés más le interesaba, y fin último de su aventura, era conseguir la explotación del invento y conseguir los oportunos beneficios. El viernes 30 de mayo se celebró en la Casa Lonja de Sevilla una reunión de posibles capitalistas con el objeto de examinar el proyecto. Hubo consenso en admitir la utilidad de la idea y la junta nombró una comisión para proponer los medios para explotarla¹⁷³. A mediados de agosto Ross partió de Sevilla a la corte, haciendo un alto en Córdoba, para solicitar del gobierno los privilegios para su proyecto de navegación comercial¹⁷⁴. Por Real Orden de 14 de julio de 1851, se le concedió una autorización para establecer caminos de sirga, en las márgenes del Guadalquivir desde Córdoba a Sevilla. Ross quedaba autorizado para hacer todos los ensayos y actuaciones necesarios, pero comprometido también a indemnizar a los dueños de los terrenos afectados por los perjuicios que pudieran ocasionarles estos caminos¹⁷⁵. Pero las dificultades para conseguir una vía expedita eran muchas, reconocidas ya por informes técnicos españoles anteriores a Ross. Con la espesa y ramosa vegetación, los distintos niveles entre orillas y las grandes avenidas que inundarían los caminos:

“[...] habrá dificultades para establecer los caminos de sirga y sirgaderos, y no podrán tenerse al pronto sino con mucha imperfección; es casi imposible llevarlos siempre por una margen, y para establecerlos en algunos parajes

¹⁷¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 4 de marzo de 1851.

¹⁷² B.N.E. *El Mundo Nuevo. Periódico satírico, político-literario*. Madrid, 20 de mayo de 1851.

¹⁷³ B.N.E. *La Época*. Madrid, 10 de junio de 1851.

¹⁷⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 24 de agosto de 1851.

¹⁷⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 4 de septiembre de 1851.

hay que empeñarse en muchos gastos, sin tener posibilidad de darles la altura conveniente [...]”¹⁷⁶.

La ausencia de noticias posteriores, de un asunto que fue tratado con tanto interés, nos habla del más que probable fracaso del proyecto, aunque no acabaron con este los trabajos de Ross en España. De 1862 a 1866 le encontramos encargado de la ejecución de los proyectos de los tramos del ferrocarril de Utrera a Morón y de Utrera a Osuna, y los de Sevilla a Córdoba, vía Écija; y entre Sevilla y Córdoba, vía La Roda. Entre sus muchas ocupaciones también estaban la fabricación de tranvías, que funcionaron en Madrid, y el proyecto del cable submarino desde Inglaterra a Bombay vía Gibraltar, Malta, Alejandría, el Mar Rojo y Aden, cruzando todo el Mediterráneo. En 1870 fracasó en su idea de creación de una compañía para explotar las minas de sulfuro de Hellín, en Murcia. En Inglaterra continuó en el desarrollo de inventos: una serie de estudios sobre el uso del petróleo como combustible y fuente de gas, una batería eléctrica, aparatos refrigeradores para *railways-carriages*, y lámparas eléctricas para minas. Paralelamente se dedicó a escribir manuales sobre ingeniería y difusión científica como *The three allied forces: chemical affinity, electricity and magnetism*, sobre la electricidad; y también estudios históricos como el opúsculo *Spain and the war with Morocco* (1860)¹⁷⁷, donde analizó las causas que motivaron la guerra entre España y el reino de Marruecos de 1860, describiendo el fervor patriótico que despertó. La obra fue escrita con las garantías de haber sido “a resident in Spain for many years”. Ross perteneció a la Institution of Civil Engineers inglesa¹⁷⁸, en cuya revista *Minutes of proceedings* publicó numerosos artículos. En 1895 le afectó una parálisis de la que nunca se recuperó completamente, falleciendo el 24 de junio de ese mismo año en St Leonards-on-Sea, Inglaterra, sin dejar de

¹⁷⁶ GARCÍA OTERO, José. *Ob. cit.*, p. 89.

¹⁷⁷ DALHOUSIE ROSS, Owen Charles. *Spain and the war with Morocco*. Londres, 1860. La obra describe igualmente aspectos del momento político español, las relaciones con Inglaterra, las posesiones de España en la costa de Marruecos o la prosperidad del país que el autor percibe en educación, comercio y comunicaciones (con el desarrollo del ferrocarril), entre otras cuestiones.

¹⁷⁸ Ingresó el 29 de junio de 1847 y fue elevado a la categoría de “miembro” de la sociedad el 19 de mayo de 1868.

trabajar en su última idea, una caldera de gran superficie de calentamiento y ahorro de combustible¹⁷⁹.

1.3.4. Un vehículo anfíbio en la Plaza de San Francisco

En Sevilla la creatividad siguió dando curiosos frutos. El otoño en la ciudad contaba con un atractivo lúdico, mitad religioso mitad profano, cargado de matices y sabores muy del gusto de todo tipo de vecinos. A mediados del siglo XIX las coincidentes feria de Santiponce, en los cuatro primeros días de octubre, y romería a la ermita del Señor de Torrijos¹⁸⁰, que se celebraba cada domingo del mes de octubre, volvían a mezclar milagrosamente y en armonía cada clase social, cada tipo popular y aristocrático, cada forma de creencia y cada nivel de diversión en la ribera del Guadalquivir, frente a la Puerta de la Barqueta. Desde los pies del monasterio de San Isidoro del Campo hasta Triana, la fiesta campestre unía las dos localidades y mostraba una amalgama de puestos, carruajes y caballerías, animales y personas que se mezclaban con los olores de las comidas, los sonidos de las guitarras y las canciones en un ambiente festivo inspirador de emotivos relatos¹⁸¹. Tal fue el crecimiento de la fiesta, que en 1859 el alcalde Juan José García de Vinuesa hubo de emitir un edicto para controlar el inmenso movimiento de carruajes, caballerías, ganado, vendedores, aguadores y romeros que a su vuelta transitaban por la engalanada calle Castilla del barrio de Triana, con el consecuente peligro de atropello para los vecinos. Pero la mayor preocupación de la municipalidad era la salvaguarda del nuevo puente de hierro de Triana, inaugurado en 1845, temerosa de su deterioro y de los perjuicios ocasionados a los

¹⁷⁹ FORREST, James. *Ob. cit.*, p. 383-385. Curiosamente en el recorrido biográfico de Ross recogido en esta obra, no se hace mención a su idea patentada de las balsas de río para aguas poco profundas.

¹⁸⁰ La ermita estaba situada entre los pueblos de San Juan, Palomares y Gelves.

¹⁸¹ VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Glorias de Sevilla*. Barcelona: Ediciones Libanó para ABC, (1ª ed. 1849). 2001, p. 143-150.

transeúntes con su eventual colapso. Para ello se dispusieron normas de circulación¹⁸².

En la edición de 1850, la romería de Torrijos empezó el domingo 6 de octubre. Entre los pintorescos carruajes engalanados para la ocasión, atractivo estético repetido cada año por sus adornos y florituras, se destacó uno que causó la sorpresa de todos. Según la crónica periodística que recogía la noticia, única fuente hallada, se trataba de un barco de vela tirado por mulos montado sobre grandes ruedas¹⁸³. Había sido construido por trabajadores del gremio de toneleros del barrio de la Carretería de Sevilla¹⁸⁴. El vehículo constituía una muestra de destreza, más que de ingenio o inventiva con aspiraciones científicas, y sobre todo una creación útil y divertida salida de unos profesionales de los trabajos en madera. El domingo 27, tras hacer acto de presencia en la romería y después de pasearlo por todo el campo de la feria, los inventores y conductores de la máquina anfibia dirigieron sus pasos a Sevilla hasta llegar, ya de noche, a la Plaza de San Francisco, principal centro cívico, donde causaron la misma sorpresa entre los vecinos¹⁸⁵. De su utilidad como vehículo todo terreno nada sabemos por el momento, pero es muy probable que se pusiera en práctica su uso en el

¹⁸² Edicto de Juan José García de Vinuesa, alcalde presidente del Excmo. Ayuntamiento de esta capital... Sevilla, 29 de septiembre de 1859. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 1 de octubre de 1859.

¹⁸³ B.N.E. "Navegación por tierra". *La España*. Madrid, 2 de noviembre de 1850.

¹⁸⁴ El barrio de la Carretería, cuyo origen se sitúa en el siglo XIV, se encontraba poblado de numerosas fábricas de toneles y pipas para contener líquidos. Su cercanía al río le convirtió en una de las áreas más activas del comercio de la ciudad, y el de los toneleros en el gremio que asentó allí su residencia. Las primeras Reglas de la Hermandad de la Carretería fueron aprobadas en 1586. Desde 1757, la Hermandad se convirtió en patrona del gremio de toneleros (según la tradición fue uno de sus trabajadores el que encontró en 1550 la imagen de una Virgen que sirvió de punto de partida para tramitar la formación de la cofradía) a cuyos miembros ofrecía asistencia religiosa y enterramiento. Los toneleros se comprometieron igualmente al pago de un tributo y a colaborar en los trabajos de construcción de la capilla. En 1849 los duques de Montpensier fueron nombrados hermanos mayores perpetuos, convirtiéndose en los principales protectores de la hermandad durante varios años (García de la Torre, 1979: 18, 19 y 46). El de la Carretería era un barrio muy activo laboralmente, en el que abundaban almacenes de toda clase de objetos como hierro, maderas, bacalao y jarcias, proporcionando un ambiente de incesante actividad y movimientos de compra y venta. MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 297.

¹⁸⁵ B.N.E. "Navegación por tierra". *La España*. Madrid, 2 de noviembre de 1850. El diario no desaprovechó la ocasión de emitir la crítica habitual a esos otros supuestos inventores, como Pedro Montemayor y su globo aerostático dirigible. Si este podía muy bien no "salir con su empresa de viajar por el aire, [...] los toneleros de la carretería de Sevilla [habían] conseguido ya la suya de navegar por tierra".

río en busca de su empleo como algo más que una carroza alegórica en una romería cargada de diversión y desenfado.

1.3.5. Un mecanismo desconocido

En 1851 se publicó una noticia que ya debió llenar de dudas a los lectores del momento:

“Hace días que en el beaterio de San Antonio¹⁸⁶, existe un nuevo invento, del cual se ha ocupado un colega de la capital, el que es aplicable a muy útil servicio, pues sin necesidad de ningún agente que le preste acción, opera con la fuerza que se le quiere imponer. A principios del año que corre, se comenzó a trabajar en esa máquina, la cual, concluida como lo estará en breve, reportará mucha utilidad, pues comparada la fuerza que el modelo manda, con la que puede ofrecer hecha en mayores proporciones, podrá utilizarse en las embarcaciones que tienen que emprender una larga travesía. Creemos que, cuantos entienden de mecánica deben apresurarse a hacer un cumplido examen de esa máquina, para prestar el apoyo que sus inventores necesitan para poder llevar a cabo su avanzada obra, pues solo aspiran a hallar un socio que pueda ayudarles para presentarla en todo su complemento”¹⁸⁷.

Desde luego que la información puede ser de todo menos clara. Inferimos que existe la figura de varios inventores y que un modelo, a escala y sin todas las especificaciones del real, fue construido para atraer la atención de inversores interesados. En primera instancia la escueta descripción puede asimilarse con la de una máquina de movimiento continuo que no necesita “ningún agente que le preste acción”. La búsqueda de estos mecanismos dio mucho que hablar en todo el siglo XIX, no dejando de ser una quimera científica. Pero si se trataba de un modelo evolucionado de máquina de vapor que se aplicaría a “las embarcaciones que tienen que emprender una larga travesía”, parece lógico pensar que su primer adelanto estaba en el ahorro de combustible, principal y más costosa demanda de la caldera hambrienta de carbón. Para que las largas travesías fueran rentables, era indispensable contar con el máximo espacio aprovechable

¹⁸⁶ El beaterio de San Antonio, en el edificio que fue colegio de los Irlandeses, fue suprimido en 1835, consecuencia probable de las políticas de desamortización. En 1848 el edificio servía para almacenes y otros usos de particulares. MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 331.

¹⁸⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 18 de junio de 1851.

para el transporte de pasajeros y de mercancías, por lo que un tamaño más reducido de lo convencional convertiría a esta nueva máquina en una auténtica mejora. Lamentablemente carecemos de más noticias, y no queda esperar sino la aparición de nuevos datos mientras nos movemos en el terreno de la especulación.

1.3.6. La solución para las caídas de altura

En enero de 1863 el vecino de Sevilla Cándido Vanalcar, presentó la invención de un sistema para evitar las consecuencias de las caídas de los trabajadores desde andamios, azoteas, tejados y demás alturas. El aparato se adaptaba al pecho como un corpiño y en la parte posterior tenía guardado, a modo de mochila, un paracaídas: “El aparato no impide el normal desarrollo de las tareas del trabajador. Se venderá por cinco francos”¹⁸⁸. El inventor se proponía demostrar la eficacia de su paracaídas efectuando saltos a distintas alturas desde la Giralda¹⁸⁹. En un día que no hemos podido determinar de finales de enero haría tres descendimientos desde distintas alturas de la torre, a las cuatro, las cuatro y media y a las cinco¹⁹⁰, lo que demostraba la seguridad que tenía en sobrevivir al primer salto. No hemos hallado noticias posteriores sobre su ejecución y consecuencias o si, simplemente, no llegó a producirse el experimento. La necesidad de buscar un sistema de protección a las caídas de altura estaba, sin embargo, fuera de toda duda. La siniestralidad laboral entre los albañiles durante la construcción o reforma de edificios era muy alta, y el invento parecía surgir de una sensibilización ante el asunto. De algunos de estos graves accidentes tenemos testimonios contemporáneos muy dramáticos¹⁹¹. Precisamente el sistema también podría aplicarse a los gimnastas-artistas que hacían sus espectaculares números en altura, pues muchas eran las desgracias producidas en las caídas, aunque otros abogaban directamente

¹⁸⁸ Desconocemos por qué se ofrecía el precio en moneda francesa.

¹⁸⁹ B.N.E. *La Iberia*. Madrid, 25 de enero de 1863.

¹⁹⁰ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 28 de enero de 1863.

¹⁹¹ ÁLVAREZ-BENAVIDES, Manuel. *Ob. cit.*, (1868-1869), p. 458-459.

por la prohibición de este tipo de ejercicios al aire, como ocurría en Inglaterra al menos hacia 1864. Si el invento era útil, lo sería desde luego desde grandes alturas, las suficientes para dar tiempo a desplegar y henchir el paracaídas.

1.3.7. Invención explosiva y cuadratura del círculo

El polvorista y pirotécnico Fernando Lutgardo Muñoz gozaba de buen crédito y posición profesional en Sevilla, por lo que recibía constantes encargos. En funciones de toros, ferias o celebraciones reales, se hacía cargo del espectáculo de fuegos artificiales, alcanzando renombre por funciones como la preparada en 1848 por el nacimiento de la infanta M^a Luisa Fernanda¹⁹². Sus conocimientos en la experimentación con explosivos le permitieron idear un nuevo sistema para dar doble alcance a los proyectiles huecos de artillería, según él, “en los fuegos curvos con la misma cantidad de pólvora con que en la actualidad se despiden”¹⁹³. Para ello había variado la forma tanto del proyectil como del cañón. *El Porvenir*, diario que publicó el descubrimiento y siempre mostró su apoyo a Lutgardo, esperaba que el gobierno tomara interés en el asunto haciéndose cargo de la financiación del desarrollo de la idea, por su utilidad para la artillería militar. Pero la solicitud no fue atendida y ese interés nunca se manifestó. En protesta de la inacción gubernamental se desveló un dato que sospechosamente vemos repetido en otros inventos e inventores nacionales: que Muñoz, como buen español, no quería vender su idea a un país extranjero, incluso habiendo recibido ya proposiciones de uno vecino; que en última instancia el polvorista se comprometía a correr con los gastos del proyecto, esperando al menos, que demostrada la utilidad del proyectil, el gobierno convencido comprara la idea. Con esta afirmación se acudía a un recurso habitual en aquellos “hombres de las invenciones”, con la exageración de la importancia de sus descubrimientos. Afirmaban haber

¹⁹² B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 27 de septiembre de 1848.

¹⁹³ B.N.E. *El Clamor Público*. Periódico del Partido Liberal. Madrid, 12 de diciembre de 1848. Toma la noticia del *El Porvenir*. Sevilla, 7 de diciembre de 1848.

recibido ofertas del extranjero, bien de sus gobiernos, bien de sus industriales, para comprar los derechos de explotación de una idea encaminada a servir a la patria, por lo que se esperaba del gobierno propio una acción clara a favor de su desarrollo. El apoyo de la prensa para extender sus ideas, que no los razonamientos que llevaron a ella, es el primer paso para llamar la atención de los inversores; luego, quedaba destacar la humildad del inventor, quien al no moverle el ánimo de lucro no había vendido ya su genialidad a sujetos foráneos.

A pesar de la utilidad atribuida al invento, Lutgardo no solicitó el privilegio de invención, la mejor prueba legal para reivindicar posibles derechos ante ideas industriales robadas¹⁹⁴. El retraimiento a la hora de registrar una idea no solo era de carácter económico, ya que la simple solicitud exigía un desembolso notable, sino por unas expectativas de negocio que no dieran por la ejecución del proyecto unos beneficios suficientes para el inventor, o incluso ningunos¹⁹⁵. Con el tiempo la capitánía general de Andalucía mostró cierto interés, enviando al ministerio de la Guerra un expediente sobre el asunto para que decidiera su admisión o denegación. El inventor, por su parte, había logrado que una comisión de la Sociedad Sevillana de Emulación y Fomento examinara el invento. Encontrándolo aceptable redactó el mencionado expediente, que acabó llegando a la corte. Al menos esto garantizó la lectura seria del informe por parte del gobierno, del que se esperaba el nombramiento de una comisión de facultativos que probara en Sevilla su validez¹⁹⁶.

Fernando Lutgardo no limitó a la pirotecnia el terreno de su inspiración. Una nueva aparición pública anunciando un gran hallazgo se produjo en 1852. Ahora era el descubridor de la cuadratura del círculo y sometía sus cálculos a una nueva comisión de miembros de la Sociedad de Emulación y Fomento. Con su afirmación se metía de lleno en una de las búsquedas más estériles de las matemáticas, una especie de pasatiempos

¹⁹⁴ Al menos no se conserva en el Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas, que, como hemos señalado, contiene las series completas de solicitudes de privilegios y patentes de invención.

¹⁹⁵ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b, p. 101.

¹⁹⁶ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 6 de septiembre de 1849.

para talentosos del cálculo. Se trataba de trasladar el área de un círculo dado a un cuadrado con el uso exclusivo de compás y regla, un problema que hoy se considera irresoluble y a cuya solución solo se llega por aproximación. Algunos de aquellos miembros de la comisión de la Sociedad de Emulación y Fomento, encargados de ver el trabajo, declararon que:

“[...] el verdadero objeto de esta Comisión es contestar a algunas proposiciones, concretamente a tres preguntas, sometidas a examen de la Sociedad por la misma persona que se ocupa de esos importantes trabajos”¹⁹⁷.

De ahí que la cuestión quedara reducida a la apertura de un debate sobre el asunto y no supusiera la certificación de la fórmula para resolver el problema. El autor publicó nuevos planteamientos y cuestiones en un comunicado a *El Conciliador* del 3 de junio, diario que sacó a la luz la noticia del descubrimiento, que originó un activo debate. Opiniones contrarias, junto con las de *El Porvenir* de Sevilla, obligaron al descubridor a retraerse en sus postulados. Sus argumentos se desarmaron rápidamente con sencillos razonamientos matemáticos, pues ya entonces se sabía de la imposibilidad de realizar el cálculo. El periódico consideró el asunto baladí, y una nueva pérdida de tiempo para los comisionados a emitir un juicio¹⁹⁸.

El de la cuadratura del círculo siguió siendo asunto de moda en Sevilla durante aquel año¹⁹⁹. También en 1852 hallamos activa la figura del matemático y “profesor de otras ciencias” Abdel-Zara-Vesvein. Dos años antes, en 1850, había sido colaborador de la revista *El Artista*, que desde su imprenta y litografía de la calle Cuna, dirigida por Joaquín Guichot y Parody, publicaba fundamentalmente artículos científicos, sobre invenciones y

¹⁹⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 30 de mayo de 1852, que toma la noticia de *El Conciliador*.

¹⁹⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 8 de junio de 1852.

¹⁹⁹ La bibliografía española del siglo XIX sobre el asunto posee un impreso muy temprano. La BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA (B.U.S.), conserva un opúsculo debido a Pablo Vallauré (1818), donde se explica su método para llegar al cálculo de la cuadratura del círculo. El autor refuta a los que ven en ella una quimera sin tan siquiera aventurarse a los mínimos cálculos matemáticos y concluye los suyos, que nacieron de la casualidad y sin ser geómetra de profesión, sino “comerciante de poca consideración”.

descubrimientos, que se ilustraban con láminas y dibujos²⁰⁰. Según Manuel Álvarez-Benavides, en 1852 sostuvo:

“[...] una ruidosa y tenaz polémica con cierto escritor, el cual pretendía probar la imposibilidad de hallar la cuadratura del círculo, famoso problema que ha sido la causa de muchos ingresos en la casa de Locos. El citado matemático, sin embargo de no aspirar a ser vecino de semejante local, se propuso llevar la contraria, pero de la cuestión científica pasaron casi al terreno de los insultos, y a poco más el asunto concluye a tinterazos”²⁰¹.

1.3.8. La pólvora blanca

A lo largo del siglo XIX son numerosas las patentes de invención sobre mejoras en la industria bélica. Luego de ocupar las crónicas de los periódicos de la corte, llegó a Sevilla la novedad de la pólvora blanca, cuyos efectos se probaron en junio de 1851. El importador a Sevilla fue Esteban Ribette de Nalda, delineante de unas oficinas de ingenieros de caminos situadas en la plaza de la Gavidia y profesor particular de francés. Se aseguraba una mayor efectividad de esta pólvora respecto a la común, y usando menos cantidad. Con una tercera parte de la usada normalmente en cargar una pistola, escopeta u otra arma de fuego, se conseguía el mismo resultado, con la ventaja de no producir humo ni residuos que ensuciaran el cañón. Su coste era más barato y su conservación mejor. La pólvora blanca se componía de algodón en rama, y podía elaborarse también de papel. La prensa llamaba la atención de ingenieros y prácticos en artillería sobre las ventajas de esta nueva elaboración²⁰².

²⁰⁰ CHAVES REY, Manuel. *Historia y bibliografía de la prensas sevillana*. Edición facsimil de la de 1896 en Sevilla: Imp. de E. Rasco. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla. 1995, 121-122.

²⁰¹ Los artículos de Andel-Zara-Vesvein se publicaron en *Correo Sevillano*, n^{os}. 215, 220, 223, 227, 237 y 239, correspondientes a los meses de junio y julio de 1852, y los de su opositor en *El Porvenir* de estas fechas, según indica ÁLVAREZ-BENAVIDES y LÓPEZ, Manuel. *Explicación del plano de Sevilla: reseña histórico-descriptiva de todas las puertas, calles, plazas, edificios notables y monumentos de la ciudad*. Tomo II. Sevilla: Impresor Manuel Padilla y Salvador. 1870-1874, p. 63 y 385.

²⁰² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 22 de junio de 1851.

1.4. Devoción por la ciencia y la invención

1.4.1. Curiosos visitantes y comerciantes de curiosidades

Durante el transcurso de nuestra investigación, hemos podido rescatar los nombres de algunos hombres de estudios, integrantes del débil y poco influyente tejido científico sevillano. Miembros o no de las corporaciones científicas de la ciudad, como la Escuela Industrial y sus profesores, fueron en su mayoría autodidactas con capacidad económica para mantener y hacer crecer su íntima afición. Aparecen en prensa porque han fallecido y se glosa su vida lamentando la pérdida, o son noticia porque *motu proprio* se dedican a un trabajo intelectual y lo difunden en las esporádicas secciones científicas de algún periódico local. Se llamaban Antonio Soriano o Nicolás Sancho, a los que conoceremos, o Theodore Vielle de Mercier, aquel profesor francés, que perdido en la sección de anuncios en la prensa local ofrecía a los padres de familia sus conocimientos para la enseñanza del idioma francés, latín, griego, ciencias, matemáticas, física y química²⁰³. Entre ellos también hubo comerciantes de instrumentos científicos, como los de óptica y matemáticas que ponía a la venta el óptico d'Armand en su casa de la calle Sierpes, 80. En su amplia oferta se encontraban anteojos de larga vista, telescopios astronómicos, gemelos de teatro, barómetros metálicos, pantómetras, brújulas, cartabones, estuches de matemáticas, microscopios, grafómetros, máquinas eléctricas o electro-medicales recomendadas para médicos y dentistas, niveles de agua, de aire, estereoscopios con gran variedad de vistas y un buen surtido de gafas y lentes con cristales de roca y *flint glass* (vidrio de plomo) de Bohemia²⁰⁴. La

²⁰³ Teodoro Vielle de Mercier se anunciaba como “profesor superior de ciencias y bellas letras, ex director de instrucción pública, individuo de la Universidad de Francia, officier condecorado de la academia francesa, de la academia de ciencias y bellas letras de Granada y honrado con la medalla de oro obtenida en certámenes científicos de España”. Admitía alumnos desde ocho años en su domicilio en la Plaza del Palacio Arzobispal, nº 4, para la instrucción primaria completa elemental y superior. Impartía también cursos de aritmética comercial “o sea, ciencia de llevar toda clase de libros”. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 21 de enero de 1858.

²⁰⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 27 de marzo de 1858 y 19 de febrero de 1859.

oferta habla de la existencia de un mercado de variado instrumental para profesionales y aficionados a las ciencias. Un ejemplo de los segundos lo ofrece Nicolás Sancho, oficial 1º jubilado de la contaduría de la casa de la Moneda. Murió el 20 de agosto de 1851. Era conocido por su amor a las ciencias y había logrado reunir un completo y abultado gabinete dotado de instrumentos de matemáticas, física, química y astronomía. *El Porvenir* expresaba su deseo de que los herederos conservaran lo mejor posible la riqueza del legado científico de Nicolás Sancho²⁰⁵.

Las visitas a la ciudad de inventores y hombres de ciencia españoles y extranjeros despertaba la curiosidad de la prensa, que siempre las recogió en sus páginas. En abril de 1859 llegó a Sevilla el norteamericano John Emory Fuller, inventor del llamado “calculador telegráfico”; en su denominación original: *Fuller’s computing telegraph*. No se trataba de una máquina, por más que reiteradamente se la definiera así en la prensa; consistía en una tabla circular movable por la que con la “rapidez del telégrafo”, podían resolverse al instante problemas o cálculos aritméticos sin necesidad de realizar operaciones²⁰⁶; algo similar a las pantómetras, instrumento dividido en proporciones que lo convierten en una calculadora analógica. Los resultados de multiplicaciones y divisiones de números enteros o quebrados, raíces cuadradas y cúbicas aparecían ante el usuario con rapidez. También resolvía problemas de geometría, medidas de superficies, potencias de máquinas de vapor y cálculo de velocidades²⁰⁷. Impreso en New York en 1852, constaba de una carpeta con instrucciones y tablas de 20 páginas, más el disco calculador. Contenía una tabla analítica ilustrada con todos los movimientos mecánicos. Como prueba de la utilidad de su invento, Fuller desveló curiosos datos obtenidos con él:

²⁰⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 22 de agosto de 1851. No hemos podido averiguar nada más sobre Nicolás Sancho. Un Nicolás Sancho fue miembro electo de la junta de armamento y defensa de Sevilla en 1836. En los años 40 sufrió detenciones y registros domiciliarios, por sus compromisos políticos, pero no podemos confirmar si se trataba de nuestro protagonista, del que, lamentablemente, no hemos podido hallar más información.

²⁰⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 30 de abril de 1859. El gacetillero, recogía la noticia encubriendo la publicidad del invento, que se apresurarían a obtener, decía, todos los comerciantes y hacendados por la facilidad con que resuelve todas las operaciones.

²⁰⁷ B.N.E. *La España*. Madrid, 27 de octubre de 1858.

“[...] la deuda pública de las varias naciones puede estimarse, en conjunto, en diez mil millones de duros, cantidad equivalente a 1.040 metros cúbicos de oro. Para extraer esta cantidad de todas las minas de oro conocidas en el mundo, a razón de lo que están produciendo en el día, se necesitarían 250 años. El interés de 4 ½ por ciento, sobre aquella cantidad importaría un millón doscientos cincuenta mil duros cada día”²⁰⁸.

Constantemente el inventor aparecía en la prensa aportando estas curiosas conclusiones y así pasó también desde que llegó a España. Fuller pasó también por Barcelona en diciembre de 1858²⁰⁹.

Hacia 1868 encontramos activo a Antonio Oller en la casa 31 de la calle Alhóndiga. Se dedicaba a la construcción de diversos instrumentos de física, aunque solo se trataba de un aficionado sin formación científica. Sus piezas, según personas entendidas de la Universidad, eran de gran calidad pudiendo rivalizar con las del extranjero. Entre ellas estaban bobinas, electro-motores, electro-imanés y otros instrumentos “que habían llamado la atención” de algunas corporaciones científicas²¹⁰.

1.4.2. José de Hezeta y Zenea: cultura científica de un jefe político

De entre los aficionados a las ciencias en Sevilla, es merecedora de una dedicación especial la figura de José de Hezeta y Zenea, brigadier de ingenieros, protagonista de tormentosos episodios políticos y viajero pertinaz por los más recónditos rincones del mundo²¹¹. Se nos muestra como un personaje de sumo interés intelectual y muy influyente en la vida política de la ciudad. Culto, dedicado al estudio de las ciencias de manera autodidacta,

²⁰⁸ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 15 de enero de 1859.

²⁰⁹ B.N.E. *La España*. Madrid, 15 de diciembre de 1858.

²¹⁰ ÁLVAREZ-BENAVIDES, Manuel. *Ob. cit.*, (1868-1869), p. 169.

²¹¹ La biografía de José de Hezeta y Zenea (La Habana, 13 febrero 1788 - Madrid, 17 mayo 1862) está repleta de matices que la hacen sumamente interesante: ascensos en la carrera militar, protagonismo en hechos de guerra, ocupación de cargos públicos, exóticos viajes... Aunque aquí solo nos interesaremos por su relación con la ciudad de Sevilla y su interés por los progresos científicos y técnicos. Su obra *El brigadier don... a los pueblos de la provincia de Sevilla*, Sevilla (1846), resulta un “texto en el que se presenta como un partidario del progreso material y de la educación, y manifiesta su creencia de que ya no son posibles más guerras internacionales. Se jacta de haber tomado medidas muy importantes para el progreso sevillano, y para el desarrollo de la enseñanza, y especialmente de la gran obra del puente entre Sevilla y Triana, inspirada en el del *Carroussel* de París”.

<<http://diccionario.historia.fundacionmapfre.org/bio.php?id=92743>>. [Consulta: 17/052/15].

invirtiendo capital en una interesante colección de instrumentos científicos, obtiene satisfacción en la difusión del conocimiento científico y de sus experiencias, de las que hacía una verdadera afición. Antoine de Latour, durante su estancia sevillana como secretario del duque de Montpensier, tuvo la ocasión de conocerlo y de admirarse con su personalidad, informándonos de la estrecha relación que mantuvo con Victor Jacquemont, botánico y geólogo al frente de productivas misiones científicas para el gobierno francés²¹². Una forzosa estancia de un año en Inglaterra procuró a José de Hezeta la ocasión de tomar contacto directo con los progresos generados por la revolución industrial y su aplicación práctica a la vida del país, de cuyas costumbres acabó siendo un buen conocedor. Ocupó el relevante cargo de jefe político de la provincia de Sevilla por nombramiento real del 7 de diciembre de 1843²¹³.

El domingo 28 de abril de 1844 Hezeta convocó en su casa sevillana a un pequeño pero selecto grupo de personas. El alcalde, el rector y varios catedráticos de la Universidad, el capitán general, el intendente y otros invitados fueron testigos de los experimentos de física que el propio Hezeta ensayó en su nutrido gabinete de máquinas e instrumentos, “el cual compró solo por difundir entre sus compatriotas estos conocimientos [...]”. Reproducimos la descriptiva narración, llena matices, de uno de los invitados a aquella reunión excepcional, cuya forma de expresión le revelan también como conocedor avanzado de la química y la física:

“Se empezó por manifestar a los concurrentes varios electrotipos, máquina sencillísima, de solo tres o cuatro duros de costo, por medio de la cual se copian en cobre grabados y medallas bien sea en hueco o en relieve, y se presentaron una porción de estas, copiadas algunas de ellas de vaciados de yeso, otras de medallas antiguas, con tal perfección y viveza de contornos, cual si acabaran de salir del troquel. La precipitación de las soluciones de los metales por medio de las corrientes galvánicas más tenues, es por sus innumerables y utilísimas aplicaciones, tales como a los plateados y dorados [...], uno de los más ricos dones con que la física eléctrica ha enriquecido a las artes. En seguida con una máquina eléctrica de cerca de tres pies de disco y de elegante disposición, se hicieron cantidad de experimentos, que aunque triviales ya, fueron entretenidos, siendo uno de los más graciosos la

²¹² LATOUR, Antoine de. *Estudios sobre España: Sevilla y Andalucía*. Manuel Bruña Cuevas (traducción, introducción y notas). Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, ICAS. 2008, p. 521-537.

²¹³ *Gaceta de Madrid*, 8 de diciembre de 1843.

lluvia de fuego, en que aparece el fluido eléctrico al pasar por un recipiente exhausto previamente de aire. La máquina neumática prestó también servicios con sus importantes ilustraciones a los fenómenos de la vida, y vimos la fuerza con que, extraído el aire, obliga el que se queda dentro de una bomba a salir el agua que se opone a su dilatación. Varios dañinos ratones expiaron sus crímenes privándoles del aire vital. Después pasamos a presenciar en otra pieza, llena de costosos aparatos, los curiosos y sorprendentes fenómenos del electro-magnetismo, ramo tan moderno de las ciencias físicas que aún no cuenta 20 años de existencia, y ya nos ha enriquecido con importantísimas aplicaciones. Las vimos muy numerosas de las fuerzas de atracción y repulsión que ejercen entre sí los imanes, ya permanentes, ya pasajeros (llamando tales a los que adquieren la virtud magnética por la circulación de la electricidad galvánica en derredor). Estas varias combinaciones producían movimientos de rotación, unos de percusión, otros de giros encontrados; pero manifestando todos la rica mina de aplicaciones que prometen a las artes, siendo en este ramo uno de los fenómenos más maravillosos el ver un pedazo de barra de hierro dulce, de hechura de herradura, convertirse por medio de la corriente eléctrica en un imán de tal fuerza que en nuestra presencia sostuvo un peso de más de 350 libras, o sean 14 arrobas, y esto con una batería de ocho tazas con planchas de plata y zinc de tan solo 16 o 18 pulgadas de superficie, aunque notamos que las de zinc eran duplicadas. Se manifestó el principio de los telégrafos introducidos recientemente en Inglaterra, que dependen de la variación de 25 o 30 grados oriental u occidental, que instantáneamente y a leguas de distancia se puede dar a la aguja o compás por medio de corrientes eléctricas.

Pero aún no hemos llegado al objeto especial que se propuso patentizar el Sr. de Hezeta a la reunión de personas que había convocado; que era la inmensa fuerza de las baterías a la Grove²¹⁴, que consta de plancha de platino sumergido en ácido nítrico dentro de vasos porosos, y colocados estos en tubos de zinc dentro de vasijas llenas de ácido sulfúrico diluido. Una batería de ocho de estas tazas pone incandescente más de una tercia de alambre de platino, y por de contado es suficiente a dar fuego a la pólvora debajo del agua, preparada aquella en cartuchos o tubos impermeables; pero habiéndose puesto en conexión dos baterías de ocho tazas cada una, encandecieron a punto de blancura un alambre de platino de dos tercias de largo, y quemaban con brillante escintilación²¹⁵ alambres de hierro y otros metales cual si fuesen de algodón; y los panes de oro, de plata, cobre y estaño sometidos a su acción ardían como trapos, con llamas verdes, blancas o rojas. Se hicieron en pequeño voladuras submarinas, y se demostraron las tan peligrosas como importantes aplicaciones que pueden tener en la guerra así terrestre como marítima²¹⁶.

²¹⁴ Refiriéndose a William Robert Grove, inventor de esta pila en 1839, como modificación de la pila de Daniell, a la que superaba en nivel de corriente y en voltaje.

²¹⁵ Emisión muy breve de luz producida por el impacto de radiaciones ionizantes o fotones sobre una sustancia luminiscente. *Diccionario de la lengua española*. R.A.E.

²¹⁶ En 1844 Hezeta publicó un artículo titulado *Breve historia del galvanismo*, donde haciendo un relato didáctico de los descubrimientos de Galvani sobre los movimientos convulsos de los cuerpos inertes y de la invención y desarrollo de la pilas, acabó proponiendo un método para acabar con los escollos o barras que tanto afectan a las embarcaciones en su curso por los ríos. Se trataba de hacer explosionar pólvora contenida en tubos o cartuchos impermeables previamente colocados en el subsuelo con la ayuda de la campana de buzos. Para provocar la ignición se colocarían unos alambres conductores

Y aquí llamamos la atención de nuestros lectores a la inmensa superioridad que en estas vitales luchas, de que depende la existencia de las naciones, tendrá la que esté más familiarizada con estos fenómenos; pues que sabrá aniquilar casi sin riesgo a sus contrarios. Vemos ya la supremacía política que la Inglaterra ejerce en el mundo debida a su portentosa industria; y esta, ¿a qué la debe? A las máquinas: y ¿de quiénes son hijas estas? De las ciencias aplicadas a las artes. Luego el saber es poder.

No perdamos de vista este importantísimo axioma; puesto que de él depende nuestro bienestar como hombres, nuestra independencia como nación, y hasta nuestra salvación, en cierto modo como cristianos; pues los placeres sensuales pierden en intensidad lo que ganan los intelectuales, y nunca puede ser pecaminoso aprender nuevas verdades y elevar el ánimo a la contemplación del Criador, a quien hace amar el familiarizarse con los arcanos, la maravillosa economía y los portentos de la creación. ¡Llor eterno al que persuadido de estas útiles e importantísimas verdades, dedica toda la energía de su alma y todos los recursos de su caudal a esparcirlas entre sus compatriotas!

Sabemos que el Sr. Hezeta posee, además de las máquinas y aparatos de que hemos hecho mención, otros muchos de óptica, tales como telescopios, microscopios de varias especies, vistas transformantes o poliorámicas. ¡Quiera Dios que ayudado de la influencia que su destino le da, logre plantear en Sevilla un instituto politécnico de lo que hace años trata!

No acabaremos este ya largo artículo sin pagar un grato recuerdo a la amabilidad y finura con que la Sra. de Hezeta hizo los honores de su casa, aunque tan desconocida, sea por la amenidad de su trato y la natural y exquisita elegancia de sus modales. Recordaremos por tanto siempre con gusto aquel delicioso rato, que sentiremos no haber retratado fielmente a nuestros lectores²¹⁷.

Vemos que Hezeta era poseedor de un completo laboratorio donde no faltaban máquinas eléctricas, pilas e instrumental para experimentar con los últimos conocimientos de la física. De él hacía un uso inteligente

llevados a la superficie hasta una pila colocada en una barca a distancia segura. Continúa el artículo facilitando algunas notas para el conocimiento de la luz eléctrica, provocada por el acercamiento de dos puntas de carbón conectadas a la corriente eléctrica de una pila. Declara optimistamente que esta luz “algún día quizás ahuyente las tenebrosas sombras de la noche”, pero de este y otros beneficios de las investigaciones en medicina, química y mecánica, lo hace pensando en países extranjeros. En tono distinto continúa: “en la desventurada España, si el estudio de las ciencias naturales estuviera más protegido por sus gobernantes, no yaciera en el decadente estado en que hoy la miramos. Es mengua para el verdadero español, ver que aun en las cosas más triviales como se esta tocando al presente en Sevilla, nos den luces los extranjeros. Ya se ha verificado, enseñando a nuestros plateros a dorar y platear por medio del galvanismo, cosa olvidada ya por muchos estudiosos físicos españoles. ¿Y en qué consiste pues esta inacción, este atraso? Principalmente en los establecimientos de enseñanza. No debiera permitir el gobierno el estudio de la física en los colegios [que hoy se van multiplicando como los periódicos], pues se puede asegurar, que si todos poseen unos gabinetes tan ricos en aparatos como los establecimientos de la capital de Andalucía, no dejarán sus alumnos de prestar en este ramo grandes servicios a su patria”. Publicado como redactor en H.M.S. *El Jenio de Andalucía. Periódico universal*. Sevilla, 1 de noviembre de 1844.

²¹⁷ *Gaceta de Madrid*, 8 de mayo de 1844.

convirtiéndose en director de todas las pruebas realizadas. Importante es reconocer, sin duda, el proyecto que parecía albergar de crear en Sevilla un instituto politécnico para enseñanzas científicas. En 1845 publicó *Tratado popular y práctico sobre caminos*, un ensayo en el que, según sus propias palabras, se manifestaba:

“[...] cómo se puede obtener el país buenos caminos con menos gastos de los que ahora abona para mantenerlos escabrosos, con surcos y deformes”²¹⁸.

Con Inglaterra siempre como referencia, mantenía que con una buena organización y con trabajadores pagados a destajos, sin usar presidiarios²¹⁹, podría mantener un estado siempre aceptable del entramado de caminos españoles. Orientaba sobre las condiciones técnicas que debían tener estos caminos, como el ancho de vía y la distancia destinada a arcenes, el desagüe con cunetas a los lados o canalizaciones de barro, el declive para repeler el agua y el material y espesor con que se forman los firmes. Un importante aspecto para la mejor conservación de los caminos era, para Hezeta, la correcta forma y diseño de las ruedas de los carros y coches.

En este sentido cobra interés el invento, muy posterior pero complementario con la idea de Hezeta, del vecino de Sevilla Tomás de Pablo Toresano. Tenía concedidos los privilegios de invención nº 2937 y nº 3002 para cinco años por un nuevo sistema de ruedas aplicable a toda clase de carruajes. Sus fechas de solicitud fueron respectivamente, el 21 de julio y el 14 de noviembre de 1864²²⁰. El 28 de enero de 1866 tuvo lugar el primer ensayo del nuevo tipo de ruedas para montar en carros destinados a tirar de grandes pesos. Estas se fabricaron en la fundición de *San Antonio* de la calle San Vicente, que ya entonces había pasado de Narciso Bonaplata a ser propiedad de Pérez hermanos. Podía arrastrar el doble de peso por cada

²¹⁸ B.U.S. Fondos digitalizados. HEZETA y ZENEA, José de. *Tratado popular y práctico sobre caminos*. Sevilla: Establecimiento tipográfico a cargo de Manuel Gutiérrez. 1845, p. 2.

²¹⁹ Como medida de reinserción, los presos de los distintos presidios de la ciudad solían emplearse en trabajos remunerados en talleres del propio centro penitenciario (carpintería, zapatería, tejidos, hornos de pan, etc.) o en trabajos en obras públicas del exterior. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.*, 1865, p. 286.

²²⁰ O.E.P.M. Con expediente y sin memoria descriptiva, ambos.

bestia de tiro, y las ruedas conservaban los caminos de tierra, pues no abrían surcos en ellos cuando se encontraban fangosos o arenosos, más bien hacía las veces de rodillo que ayudaba a asentarla. También podía usarse en los carros de artillería de campaña y consistían en:

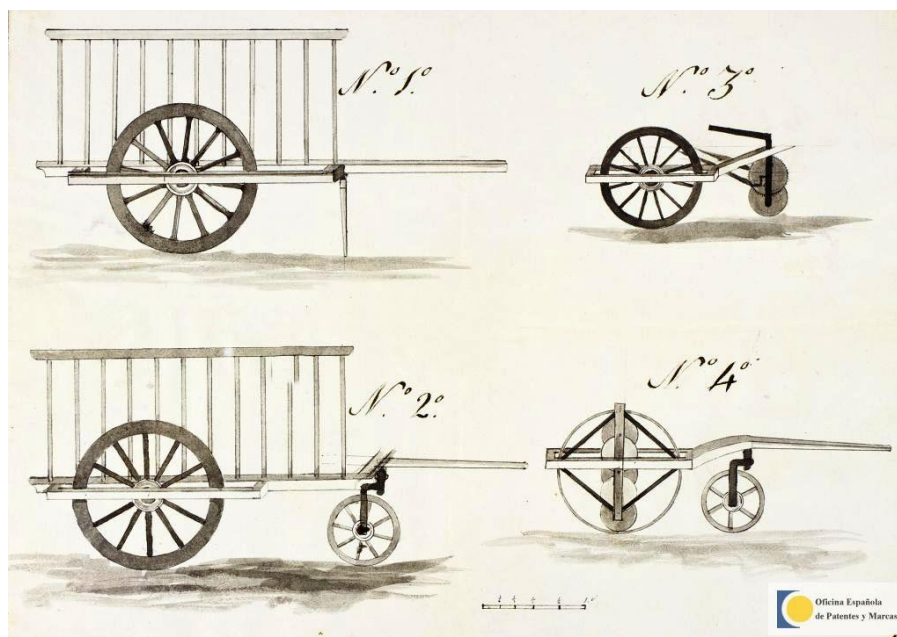
“[...] dos aros de hierro unidos por pequeñas piezas del mismo metal, y rodeadas por discos de hierro forjado, que giran sobre su centro y facilitan extraordinariamente el cambio de dirección del carro y el movimiento de las ruedas, las cuales, a pesar de presentar siempre una gran superficie de contacto con el suelo, facilitan mucho, como dejamos dicho, el arrastre. Los citados discos llevan, además, entre el doble aro que forma la rueda, unos muelles torcidos en espiral que los mantiene separados de la yanta, con la que se unen solo cuando el peso del carro gravita sobre ellos, en cuyo momento presentan sucesivamente tangentes a los puntos de la yanta con que se encuentran en contacto, lo que se explica considerando que no se hallan en posición tangente invariable con la citada yanta”²²¹.

Como máxima autoridad en la provincia, José de Hezeta fue también el encargado de recibir las solicitudes de protección de nuevas invenciones. El vecino de Sevilla, Manuel Carretero, le presentó el 12 de junio de 1845 el informe explicativo y los planos de un carro con nuevo sistema de ruedas, movido por pedales o estribos para uno o dos hombres y con ruedas direccionales. Lo extraordinario del invento, basado en complicados engranajes de ruedas dentadas, radicaba en que a mayor peso de carga mayor potencia de avance generaba y, llegado el caso, podía aumentar su fuerza con el apoyo de unas velas, a modo de barco terrestre. Hezeta estudiaría, sin duda, con interés, la invención de Carretero. En las cartas de exposición a la reina, que acompañaba obligatoriamente cada solicitud, el inventor ofrecía algunos datos sobre su persona, afirmando que se había “dedicado desde su infancia a las artes, con conocimientos de Geometría y mecánica”, y pedía la concesión del privilegio por diez años para construir sus carros con la exención del pago de las tasas, pues se definía como “un pobre menestral, sin bienes de fortuna”²²².

²²¹ H.M.S. *El Porvenir*. 10 de febrero de 1866.

²²² Tenemos noticia de la existencia de un Manuel Carretero en Sevilla, al menos durante el año 1865, que podría ser el mismo inventor de los carros descritos. Según la *Guía de Sevilla* de Manuel Gómez Zarzuela, poseía una fábrica de tejidos en la calle Peñuelas. En la guía de ese mismo año, aparece la mención de una viuda de Manuel Carretero, que beneficiada por la real orden de 21 de septiembre de 1861, obtuvo la concesión de

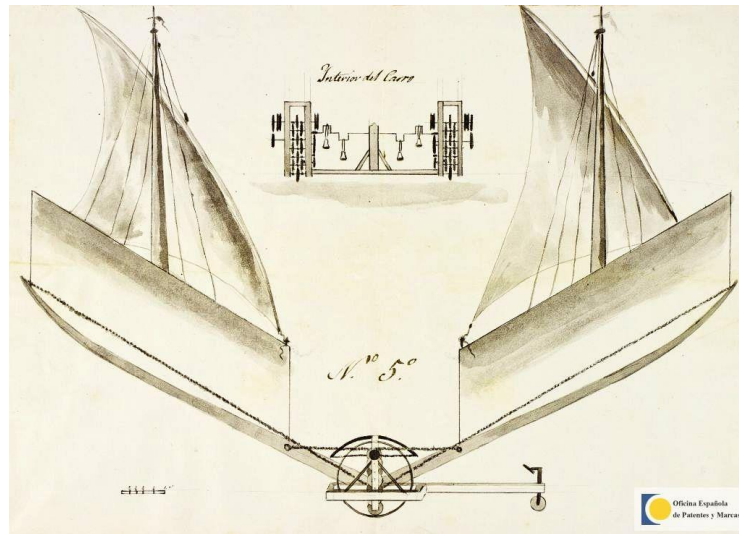
José de Hezeta enviaría la solicitud al Real Conservatorio de Artes y Oficios, destino final de la documentación y secretos de los inventores. Su director la reenvió al Ministerio de la Gobernación, que desde su sección de Fomento contestó afirmativamente, en nombre de la reina, a la dispensa de las tasas, nada menos que 3.000 rs., en consideración a su estado de pobreza. Al cabo del año de aquella concesión del 22 de septiembre de 1845, Carretero debía demostrar la puesta en práctica de su invención si quería conservar sus privilegios; de lo contrario su idea pasaría a dominio público. El informe de comprobación debía ser expedido por Hezeta como jefe político. El caso es que Carretero no pudo construir ni poner en ejecución sus carros, y aunque pidió una prórroga de dos años, esta no le fue concedida y su privilegio de invención caducó²²³.



12. Dibujos explicativos del carro ideado por Manuel Carretero. 1845.

explotación por cuatro años del taller de tejidos del Presidio Peninsular de Sevilla. En ella se ocupaban los reclusos en el número de 82 oficiales y 18 aprendices.

²²³ 1. Privilegio nº 253 de invención por diez años por nueva construcción de un carro destinado a la conducción de efectos o personas con 1/3 de fuerza de los usados. Solicitado el 12 de junio de 1845. 2. Privilegio nº 1366 de invención por diez años de una máquina para pescar. Solicitado el 4 de diciembre de 1855. 3. Privilegio nº 1799 de invención por quince años de un sistema de arados. Solicitud presentada el 17 de octubre de 1858 (según O.E.P.M.). Solicitud presentada el 14 de noviembre de 1858. *Solicitud sin curso por no hallarse arreglada a lo que previene la ley.* O.E.P.M. y B.N.E. *Gaceta de los caminos de Hierro.* Madrid, 25 de diciembre de 1859, Año 4, nº 51, p. 808.



13. Dibujos explicativos del funcionamiento del mecanismo interior y velamen del carro ideado por Manuel Carretero. 1845.

En su papel como autoridad civil, José de Hezeta participó en momentos de importancia para la incorporación de Sevilla a la modernidad. En la ceremonia de colocación de la primera piedra del nuevo puente de hierro el 12 de diciembre de 1845, con José Joaquín de Lesaca como alcalde, fue el encargado de echar con el palustre la primera pellada de mezcla sobre la caja de plomo oculta con recuerdos de la época²²⁴. En julio de 1849, y para evitar las sucesivas suspensiones de los trabajos de construcción del puente, Hezeta, que ya no era jefe político, fue nombrado como delegado de S. M. con facultad para reactivar las obras y procurar la finalización del proyecto. El 6 de julio se presentó ante el encargado de la empresa constructora Francisco de Paula Sierra y el ingeniero constructor, de los que escuchó sus planes, iniciándose una nueva etapa en el avance y terminación del proyecto más ambicioso y de mayor celo municipal de la época isabelina.

A expensas de José de Hezeta se construyó el Anfiteatro Sevillano, un famoso local para funciones teatrales inaugurado en septiembre de 1846. Satisfaciendo una vez más su pasión por el conocimiento, Hezeta colocó en

²²⁴ VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Anales de Sevilla de 1800 a 1850*. Edición facsímil de la primera dada en Sevilla: Imp. y librería de Hijos de Fe, 1872. Sevilla: Servicio de Publicaciones del Ayuntamiento de Sevilla. 1994, p. 623 y 626.

la azotea un telescopio de su propiedad para observar Saturno durante 1848 y 1849. Este fue un periodo especialmente propicio para efectuar observaciones y cálculos sobre la composición y dimensiones de sus anillos y una fecha asociada a nuevos descubrimientos sobre su estructura, como el de una nueva luna bautizada *Hyperion*. El público podía disfrutar de la observación pagando un módico precio. Desde esta fecha, el teatro solo se utilizó para representaciones de juegos de física y maquinaria, quizás por el impulso divulgador de Hezeta, así como para conciertos y funciones de cómicos y músicos ambulantes²²⁵.

El 14 de octubre de 1849 Hezeta pronunció el discurso fundacional de la Academia Sevillana de Ciencias Exactas y Naturales. La sociedad había sido creada por el abogado Agustín María de la Cuadra, justificando su necesidad por las deficiencias bibliográficas y de instrumental de la Universidad, y por la escasa formación de los alumnos salidos de ella. En 1859 fue fundador y director, con Francisco Pagés del Corro, de la revista científica *El Foro Sevillano*. En palabras de Hezeta la física y la química eran las disciplinas que necesitaban de un mayor refuerzo y era necesario, para garantizar la actualización de los conocimientos, acudir a las obras y revistas científicas más recientes y estar al día de los rápidos progresos de la ciencia. Animaba a la compra de instrumental, a profundizar en las observaciones meteorológicas de Sevilla, a traducir las obras científicas extranjeras relacionadas con cada una de las secciones en que se dividía la academia (Física, Química, Historia Natural, Agricultura y Matemáticas) y vender estas obras para comprar con el beneficio aparatos y colecciones²²⁶. Por desgracia la vida de la academia fue breve y sus proyectos cayeron en saco roto.

Durante el periodo isabelino, no se editaron en Sevilla revistas de estricto contenido científico en las distintas disciplinas. Es así, que las publicaciones periódicas locales, con escaso contenido técnico, no pudieron

²²⁵ MADOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 351-352.

²²⁶ CANO PAVÓN, José Manuel. "La creación de la Academia Sevillana de Ciencias Exactas y Naturales en 1849". *Archivo Hispalense*, nº 221. Sevilla: Diputación de Sevilla, 1989, p. 96.

contribuir suficientemente a la difusión del conocimiento, ni desarrollar su papel incentivador del progreso. La información hubo de llegar a la ciudad por medio de la importación de libros y revistas, en su mayoría impresos en el extranjero. Con un título parcialmente ajustado a su verdadero y limitado contenido científico, el 1 de mayo de 1855 comenzó la publicación en Sevilla de *Revista de ciencias, literatura y artes*, un periódico quincenal de reconocida calidad cuya vida se prolongó hasta 1860. El título de la mayoría de las publicaciones especializadas que se imprimieron en la ciudad, respondía más a una etiqueta de comunión con la moda divulgadora del saber científico, que a la descripción de un verdadero contenido temático.

Entre los trabajos que mayoritariamente pasaron a las prensas de *Revista de ciencias, literatura y artes*, y que la convirtieron en una revista de referencia dentro y fuera de España, se hallaban obras poéticas y estudios filológicos e históricos firmados muchos por miembros de una sociedad acomodada y con aspiraciones intelectuales. Se reproducían discursos de entrada en academias y noticias de la actualidad cultural del momento. Aunque muchos de los colaboradores de la revista sevillana fueron políticos de profesión, la línea de sus artículos se definía como apolítica, declinando tratar asuntos de este carácter²²⁷. En el plano científico y técnico, se dieron muy pocos artículos, captando acaso el mayor interés temático el desarrollo y llegada del ferrocarril a Sevilla. Algo más numerosos fueron los autores y trabajos relacionados con las ciencias naturales.

Tampoco faltaron referencias a algunas invenciones del extranjero, aunque realmente el contenido científico y técnico era globalmente escaso. Como ejemplo, y entre lo más destacado, encontraremos el artículo del militar Fernando de Gabriel y Apodaca sobre la aplicación de la electricidad en la voladura de las minas militares, o el del capitán de artillería Luis Ruiz Diguero, al que conoceremos en breve, con un trabajo publicado en 1858 sobre los progresos de la Física y, más particularmente, según sus palabras,

²²⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 19 de agosto de 1855, p. 3. Un ejemplo de la tendencia intelectual que la revista mantendría durante su vida lo muestra el sumario de este primer número, con artículos sobre el origen de la emoción trágica, por José Fernández-Espino; el neo-culteranismo en la poesía española, por Manuel Cañete; y un informe del claustro de jurisprudencia de la Universidad de Sevilla, por José María de Álava y Urbina.

sobre “los adelantos derivados del uso práctico de la electricidad”²²⁸. Dos individuos que demuestran que por su educación y formación, el estamento militar fue en España, desde el siglo XVIII, el sector profesional más capacitado para los trabajos técnicos, y donde la ingeniería militar impulsó la innovación y la introducción de la tecnología extranjera en el país. Estos ingenieros militares se encargaron también de la construcción de caminos, canales, puertos y otras obras públicas, y del proyecto de la mayor parte de las Fábricas Reales, convertidas durante mucho tiempo en España en reductos de desarrollo industrial. El Estado fue, por tanto, el principal promotor de los comienzos del progreso tecnológico moderno en el país, impulsado también por las Sociedades Económicas y las Fábricas Reales, nacidas de su iniciativa²²⁹.

1.4.3. Antonio Soriano, divulgador, científico, filántropo...

En Antonio Soriano, vecino de Sevilla y abogado colegiado en esta ciudad y en Santa Cruz de Tenerife, hallamos de nuevo el ejemplo de amante de todas las ciencias, divulgador desinteresado de conocimientos y admirador de los progresos del hombre. El 18 de marzo de 1847 se constituyó por su iniciativa la *Sociedad Filantrópica de Sevilla*, con el fin de auxiliar a familias en situación económica precaria, tanto con apoyo económico, como con la asistencia médica domiciliaria y la búsqueda de trabajo a los “artesanos honrados”²³⁰. Utilizando el poder difusor de la prensa convocó un número de socios colaboradores, si no alto, sí de influencia y sincero interés. La sociedad, sin embargo, tuvo una vida irregular marcada por la pérdida paulatina de socios, de los 400 con los que llegó a

²²⁸ CASTILLO MARTOS, Manuel. “Referencias históricas de la Facultad de Ciencias. Sección de Químicas (de Ostwald a Zewail)”. *La ciencia en la historia de la Universidad Española. 92 Años de Química en Sevilla*. Sevilla: Universidad de Sevilla y Santander Central Hispano, p. 57. 2004.

²²⁹ Esta idea se desarrolla en TORTELLA CASARES, Gabriel; GARCÍA RUIZ, José Luis, ORTIZ-VILLAJOS LÓPEZ, José María; QUIROGA VALLE, Gloria. *Educación, instituciones y empresa. Los determinantes del espíritu empresarial*. Madrid: Academia Europea de Ciencias y Artes. 2008, p. 116-119.

²³⁰ MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 381.

contar, consecuencia de la presión opositora de parte de la iglesia sevillana. Según Pascual Madoz, fueron fundamentalmente los curas párrocos de los distritos de la ciudad, los que veían con malos ojos la injerencia de esta institución en asuntos considerados de su exclusivo control, desarrollando una influencia negativa para desprestigiarla. Junto a Antonio Soriano y corredactor del reglamento de la sociedad, se encontraba Agustín María de la Cuadra, que estaría presente también en momentos importantes del apoyo a la ciudad en sus pasos hacia la modernización.

El 17 de junio de 1852 Soriano presentó ante el gobierno civil de Sevilla una solicitud de propiedad de un invento para fabricar jabón blanco y veteado, es decir, decorado con colores minerales. Su sistema estaba “perfeccionado por la acción del fuego y por operaciones más prontas y sencillas que las practicadas hasta el día”²³¹. El rigor administrativo en la recepción de la solicitud, dejó registrada la hora de las once de la mañana como la de su entrega. Adjunto a la misma, una larga explicación de la receta, del secreto de elaboración de su jabón, que se trasladó a Madrid, a la Dirección de Agricultura, Industria y Comercio. De la lectura de la memoria se atestigua la libertad con la que los inventores exponían sus descubrimientos ante el órgano administrativo, sin el celo a veces enfermizo con que guardaban su secreto en sociedad o en sus apariciones en la prensa. El nuevo método aseguraba una forma más rápida de fabricar estos tipos de jabón, objeto de consumo esencial, con mayor número de unidades finales, una apariencia agradable y excelentes efectos de lavado. Se le concedió el privilegio el 15 de julio, previo pago de 6.000 reales de tasa²³².

El 25 de febrero de 1855 el Soriano divulgador científico, publicó en la sección científica de *El Porvenir* su traducción del francés de un largo artículo aparecido en *La Presse* el 7 de febrero anterior, sobre la aplicación terapéutica de la electro-química. Lo hacía, según sus palabras, por el

²³¹ Con la misma fecha fueron registradas dos solicitudes a las que se les dieron los números de privilegio de invención 941 y 953, ambas por un *método de fabricar jabón blanco y veteado por la acción del fuego*. O.E.P.M.

²³² O.E.P.M. Privilegio de invención nº 941. Certificado de invención por 15 años de un procedimiento para fabricar jabón blanco y veteado por acción del fuego; y B.N.E. *Gaceta de los caminos de hierro. Industria, minas, gas, seguros y sociedades de crédito*. Madrid, 18 de abril de 1858, Año 3, nº 15, p. 150.

interés inmenso que para la humanidad y las ciencias químicas tenía el descubrimiento, y pedía su publicación para que llegara a conocimiento de todos. La aparición de la electricidad como nueva forma de energía, el perfeccionamiento en su conocimiento y la multitud de aplicaciones prácticas y fantásticas que experimentó, fueron del interés del mundo científico, de sus aficionados e incluso del público más lego. El binomio electricidad-terapéutica médica nació con las primeras investigaciones con electricidad en el siglo XVIII.

Desde muy temprano, cuando la electricidad era una novedad aplicable a diversos campos, la Regia Sociedad de Medicina de Sevilla mostró gran interés en el asunto. Muchas fueron las disertaciones que en el siglo XVIII versaron sobre aplicaciones del fluido eléctrico a la curación de enfermedades²³³. Otras academias y sociedades intelectuales mostraron, sin embargo, una actividad e interés desiguales. Del análisis de los discursos y censuras escritas por los miembros de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras de Sevilla durante el siglo XIX, se infiere que conforme avanzaba el siglo estos se ocupaban de temas filológicos y literarios, abandonando el elevado interés por los asuntos científicos que marcaron los trabajos de los primeros años²³⁴.

La nueva aplicación para la curación, difundida en Sevilla por Antonio Soriano, era de una originalidad sin precedentes. Se trataba de someter a los mineros y profesionales que manipulaban elementos químicos tóxicos, que por inhalación o contacto hubieran sido contaminados por plomo,

²³³ Todas estas disertaciones fueron inventariadas por Antonio Hermosilla Molina en su obra *Cien años de medicina sevillana*, y fueron: *De la naturaleza de los efluvios eléctricos y si conduzcan para curar las perlesías que comúnmente se padecen en esta Andalucía Baja*, de Cristóbal Nieto de Piña (1788); *Demostraciones eléctricas acomodadas a la Medicina*, de Diego Vera y Limón (1797); *En que se manifiestan las útiles resultas de las emanaciones eléctricas para la salud*, de Cristóbal Nieto de Piña (1788); *Observación por la que se manifiestan los favorables y ventajosos efectos de la electricidad en una perlesía inveterada*, de Diego Vera y Limón (1799); *La electrización y si esta sea remedio para curar la perlesía*, de Francisco González de León (1754); *Sobre la virtud eléctrica y su aplicación a los casos médicos*, de Juan Bautista Matoni (1779); y *Sobre la electricidad e impotencia*, de Blas de Santiago Fuentes (1785). HERMOSILLA MOLINA, Antonio. *Cien años de medicina sevillana. La Regia Sociedad de Medicina y demás Ciencias, de Sevilla, en el siglo XVIII*. Edición homenaje. 2001. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, p. 661.

²³⁴ VALLECILLO LÓPEZ, José. "Catálogo por materias de las disertaciones del siglo XIX de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras". *Minervae Baeticae*, vol. XXXIII. Boletín de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras. Sevilla, p. 259-300. 2005.

mercurio, oro, plata o cualquier otro material, a un tratamiento de inmersión en agua acidulada conductora de la electricidad:

“La corriente eléctrica se precipita al través del cuerpo del miserable, escudriña todas las profundidades, penetra hasta los huesos, busca y persigue en los tejidos hasta las menores partículas del metal, se apodera de ellas, le vuelve su forma primitiva, y las arrastra fuera del organismo, depositándola sobre las paredes del baño, en donde se las puede distinguir con la simple vista”²³⁵;

y para demostrar todo lo dicho se presentaban llamativos testimonios de curación.

Meses después, el 20 de diciembre de 1855, Antonio Soriano nos informaba sobre sus ensayos para extraer la harina que va unida al afrecho, o salvado, para hacer pan, obteniendo un producto de mejor calidad nutritiva, igual blancura y de mayor peso que el habitual. En uno de los párrafos se confesaba “dedicado [...] hace algunos años a la química y aficionado a estudiar cuanto tiene relación con los adelantos de la industria”²³⁶. Sus experimentos, domésticos en muchos detalles, demostraban su autodidactismo y la desvinculación con las sociedades o academias científicas de la ciudad; todo lo desarrollaba en su casa y en este caso ofrecía incluso la fórmula de su preparado, sin el celo profesional manifestado en otros inventores o descubridores. En todos sus escritos demostraba estar al corriente del estado de desarrollo de los asuntos que le ocupaban, sus protagonistas y las publicaciones científicas extranjeras donde tomar nota de los progresos científicos del momento.

1.4.4. Luis Ruiz Diguero y la benefactora electricidad

Luis Ruiz Diguero era en 1860 capitán de artillería y uno de los jefes de taller de la Fundición de Artillería de Sevilla²³⁷. Fue destinado a Estados Unidos para comprar máquinas para equipar a las maestranzas de artillería

²³⁵ El texto completo de este interesante y sorprendente artículo puede hallarse en H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 25 de febrero de 1855.

²³⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 20 de diciembre de 1855.

²³⁷ MORILLAS y ALONSO, Victoriano. *Guía general de Sevilla y su provincia*. Sevilla: Imprenta y litografía de la Revista Mercantil. 1860, p. 149.

de España. A su regreso, y en unión de un ingeniero maquinista, dirigió el montaje de las adquiridas anteriormente para los establecimientos de Cartagena y La Coruña²³⁸. En 1865, ya comandante, fue destinado a la plana mayor del distrito de Castilla la Nueva²³⁹. En 1872 le encontramos domiciliado en Sevilla como teniente coronel de artillería y secretario de la sección de Ciencias exactas, físicas y naturales de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras, en la que ingresó en 1858²⁴⁰.

No fueron muchos los discursos ofrecidos por los académicos sobre ramas de las ciencias, aun cuando en los estatutos fundacionales de 1751 no se limitara al cultivo exclusivo de las Letras, sino que lo haría “igualmente de las Ciencias y las Letras, generalizando los conocimientos útiles en todos los ramos del saber humano”. La responsabilidad del escaso número de trabajos al respecto recaería exclusivamente en los propios académicos, en sus intereses y preparación. Por contra, Digueri escogió los beneficios y aplicaciones de la electricidad como argumento para su discurso de recepción de 1858. El militar participaba del pensamiento que consideraba los avances técnicos un medio de desarrollo de la riqueza y bienestar de la humanidad y vivía en la conciencia de encontrarse en un momento crucial de esta afirmación. Testigo de la evolución y aplicación del vapor como fuerza de trabajo y de la electricidad como una nueva fuente de energía de incalculable futuro, el suyo no fue un discurso especializado, pero sí bien documentado para no olvidar los nombres y hechos más señalados en la historia de la nueva ciencia. En general se mostró bien informado de los avances contemporáneos en descubrimientos e investigaciones relacionadas con la electricidad. Recibieron sus elogios forjadores de esta rama de la física como Du Fay, Franklin, Galvani, Volta, Faraday, Ampere o Breguet, en una apología del hombre esforzado y tenaz. Entre ellos tuvieron cabida dos españoles: el marino capitán general conde del Venadito²⁴¹ y

²³⁸ B.N.E. *La Correspondencia de España*. Madrid, 9 de noviembre de 1861.

²³⁹ B.N.E. *La España*. Madrid, 10 de enero de 1865.

²⁴⁰ B.N.E. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Guía de Sevilla, su provincia, etc., para 1872*. 1872. Sevilla: Imprenta de La Andalucía, p. 259 y CX.

²⁴¹ En 1802 dirigió un informe al rey Carlos IV explicando la mejor forma de adaptar el pararrayos inventado por Benjamín Franklin a los buques.

Manuel Fernández de Castro²⁴². Sus palabras constituyen un completo recorrido por el importante papel que la electricidad ya representaba en la vida cotidiana de los hombres y mujeres de mediados del siglo XIX, con aplicaciones presentes en la propia ciudad de Sevilla, como el telégrafo.

Hizo una semblanza del pararrayos, invención de Benjamín Franklin, con su aplicación a la protección no solo de edificios, sino también de los vulnerables buques en el mar. Expresó su esperanza en una futura demostración de que la electricidad atmosférica era la causante de la formación del granizo y el pedrisco. Un aparato evolucionado del pararrayos podría despojar a la atmósfera de dicha electricidad salvando a los campos de su fatal efecto sobre las plantaciones. Trató sobre técnicas como la galvanoplastia, o dorado y plateado de metales, que sustituía a antiguos y perniciosos procedimientos químicos, y sobre la esperanza de utilizar la electricidad en la obtención del mineral en los penosos trabajos metalúrgicos. La más destacable aplicación de la electricidad era entonces la del telégrafo y entre las nuevas el timbre o campanilla eléctrica. Sus usos eran variados: avisar a los obreros de la hora de entrada y salida en las fábricas, del momento de dar cuerda a los relojes, o sustituir a las campanillas para llamar a las puertas de las casas. Relojes eléctricos, motores más efectivos, nuevas armas para la guerra y, muy de moda en el momento, tratamientos para la curación de enfermedades serían nuevas invenciones nacidas de la electricidad. En cuanto a su más importante aplicación, Digueri considera la de producir luz, útil para el alumbrado público y doméstico y ya usada en experiencias de física, el alumbrado de faros costeros y de minas, y en trabajos nocturnos e iluminación de espectáculos teatrales²⁴³.

Como afirmación de lo avisado por Ruiz Digueri seis años antes, en 1864 llegaron a Sevilla los representantes de la casa *Digney hermanos* de París, para presentar sus modelos de timbres o llamadores eléctricos, un

²⁴² El madrileño Manuel Fernández de Castro destacó por sus investigaciones en busca de un sistema de señales eléctricas para prevenir los accidentes del ferrocarril, entre otros trabajos. Fue autor de *La electricidad y los caminos de hierro* (1857).

²⁴³ H.M.S. *Revista de Ciencias, Literatura y Artes*. 1 de agosto de 1858, Tomo 4º, año 4º. Sevilla: Imp. Francisco Álvarez y Cª, p. 726-738.

signo de lujo y distinción ya disponible en otras capitales europeas. El catálogo de *Digney* se componía de los llamados genéricamente:

“[...] aparatos electro-telegráficos, como timbres eléctricos, telégrafos, que en combinación con los tubos acústicos (cosa tan generalizada en el extranjero) ahorra tiempo y facilita las operaciones en oficinas de extensas dependencias”²⁴⁴.

La oferta de estos mecanismos se hizo simultáneamente a la Maestranza de Artillería, a las fundiciones particulares y otros establecimientos fabriles de la ciudad. Como forma de promoción, los fabricantes se comprometieron a colocar de su cuenta y riesgo unos timbres en las nuevas Casas Consistoriales, que entonces estaban experimentando una profunda remodelación. En 1868, generalizada esta comodidad, en la relojería de José Carvajal se vendían *sonerías eléctricas* de sistema *Breguet* para hoteles y casinos, y para casas particulares de gran tamaño²⁴⁵.

1.4.5. La fotografía, un invento en constante renovación

Nos cuenta Álvarez-Benavides en su *Explicación del plano de Sevilla* que cuando a la aduana de la ciudad llegó la primera máquina fotográfica hacia 1840, sus empleados no conocieron a que fin se destinaba el artefacto y les fue difícil establecer su clasificación para el cobro del arancel. Había sido mandada traer por el fotógrafo sevillano Francisco Leygonier. El nuevo arte fotográfico se instaló muy pronto en la ciudad, evolucionando por el empuje de la competencia entre los muchos profesionales en activo. En ellos, el reclamo de la introducción de novedades técnicas e invenciones fue un recurso repetidamente utilizado para captar clientela. Entre estas novedades se hizo muy popular la de iluminar, o sea colorear, los retratos al daguerrotipo. En un principio los colores se pintaban en seco sobre la fotografía, lo que los exponía a daños y riesgo de pérdida. En Sevilla apareció en agosto de 1849 un método “enteramente nuevo”, invención del

²⁴⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 16 de octubre de 1864.

²⁴⁵ H.M.S. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Guía de Sevilla, su provincia... para 1868*. Sevilla: Imprenta de La Andalucía. 1868.

pintor portugués Augusto de Belvedere, residente en la calle de las Sierpes, con el que daba a sus trabajos el mismo efecto que la mejor de las miniaturas. Este prometía una mayor semejanza con el modelo, dibujo correcto, economía y durabilidad, y entre sus ventajas se contaba la de no tener que molestar al retratado más que algunos segundos. Belvedere trabajaba sobre las fotografías de Dorville, que preparaba las chapas de manera distinta y “usando de un método hasta ahora desconocido”²⁴⁶, haciendo gala del secretismo propio del inventor receloso y propietario de los posibles beneficios de su idea.

Leygonier fue el primer fotógrafo comercial instalado en la ciudad, precursor de los retratos sobre placa o de daguerrotipo y de las populares tarjetas de retrato, ofreciendo también fotografías iluminadas por el pintor José María Castellote, muy popular en la época por sus bodegones y obras de temática religiosa. En 1855 publicó una fotografía panorámica de Sevilla a gran formato, de más de dos varas y media de longitud, tomada desde la Torre del Oro y que mostraba una gran definición en todos sus detalles²⁴⁷. La presencia de fotógrafos fue en aumento; primero extranjeros y luego nacionales. En abril de 1854 se encontraba en Sevilla pensionado por la reina Victoria de Inglaterra uno de los más populares, el fotógrafo galés Charles Clifford, con el fin de completar el álbum de monumentos de España. Se hospedó en la calle de Escobas, 15 en una estancia que se prolongó quince días²⁴⁸. Estos profesionales conformaron un gremio de una competitividad que dio origen a desavenencias enconadas. Elevados a la categoría de artistas, los fotógrafos gozaban de gran consideración entre el público y velaban con celo por el prestigio de su nombre convertido en marca. Además de conocer los procedimientos químicos del arte, experimentando en sus gabinetes los métodos propios y los ajenos, habían de estar informados de todo avance que se produjera para incorporarlo

²⁴⁶ *Gaceta de Madrid*, 12 de agosto de 1849, nº 5.447, p. 4. Toma la noticia de la publicada en *Diario de Sevilla* del 7 de agosto de 1849.

²⁴⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 17 de marzo de 1855. En 1857 tenía su gabinete en la calle Rabetilla, pasando a calle Otumba en 1874. ÁLVAREZ-BENAVIDES, Manuel. *Ob. cit.*, (1870-1874), p. 386-387.

²⁴⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 22 de abril de 1854.

rápidamente a sus trabajos. Las revistas especializadas nacieron a la par que la fotografía y fueron de edición francesa, inglesa y alemana fundamentalmente. Muy desarrollada ya en la década de los 50, la fotografía habría de reinventarse constantemente para seguir captando el interés de la clientela. La búsqueda de la perfección y belleza de la imagen fotográfica llevó a idear soportes sorprendentes como la tela o la porcelana. Aunque la base natural y original en la que se estampaba la imagen fotográfica era el papel cartón, las investigaciones se orientaron a trabajar con estas materias donde la imagen se hiciera más atractiva, permanente y, cómo no, vendible a un público amante de las novedades artísticas. La utilidad de la fotografía benefició muy diversos ámbitos. De un documento firmado por Miguel de Cervantes, conservado en el Archivo de Indias, se hicieron varias copias fotográficas para su consulta y garantía de conservación, y podía solicitarse permiso para obtener copia de otros documentos²⁴⁹.

El sevillano Gumersindo Ortiz, por su parte, con estudio en la calle Gallegos y luego en la de la Muela, era orgulloso poseedor de los últimos adelantos en el arte fotográfico, que adquiría en sus viajes a París. Capaz de fotografiar con cualquier condición de luz, hacía retratos y vendía vistas de edificios singulares, paisajes, esculturas y animales, que él mismo captaba²⁵⁰.

1.4.6. José Sierra y Payba, innovador en el arte fotográfico

El fotógrafo ecijano José Sierra y Payba fue uno de los más activos en el desarrollo de su profesión, dejando de ello un rastro en los medios escritos por el que se pueden adivinar los rasgos de un espíritu inquieto y apasionado. En su estudio *La Corona*, en la calle Cuna, ofrecía novedades como la inserción de retratos microscópicos en sortijas, abanicos, bastones y llaves de reloj, adelantos que aseguraba había aprendido en el extranjero.

²⁴⁹ BISSO, José. *Crónica de la provincia de Sevilla*. Madrid: Rubio, Grilo y Vitturi. 1869, p. 47.

²⁵⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 11 y 14 de agosto de 1857.

Igualmente ofrecía retratos a tamaño natural²⁵¹. Enterado de un nuevo procedimiento de retratos sobre papel porcelana (que no era sino una cartulina de brillo por la aplicación de “una débil capa de colodión mecánicamente pegada” a ella) se puso inmediatamente en marcha para probarlo en sus retratos; pero convencido luego de sus desventajas no dudó en difundir los resultados obtenidos. La información de esta técnica le llegó por el nº 6 del mes de junio de 1856 de *Boletín de la Sociedad de Fotografía Francesa*. Autores sucesivos fueron publicando sus experiencias en el uso de los más variados soportes como el hule, la gutapercha, el acero o el marfil. Para Sierra y Payba estos no eran más que experimentos curiosos y entretenidos que no superaban el valor del papel cartón como soporte estrella de la imagen. Igual criterio, según dijo Sierra y Payba, mantenía el fotógrafo Antonio Manuel de Villena, establecido también en Sevilla²⁵². Sin embargo, esta afirmación vendría a producir una respuesta, aclaratoria y sin acritud, del aludido, en la que no solo se mostraba partidario de la técnica del papel porcelana, sino que le parecía el modo más difícil y bello de expresión fotográfica. Así podía demostrarlo con los retratos que había hecho al poeta Juan José Bueno, al que conoceremos como activo promotor del progreso de Sevilla²⁵³, además de los de Antonio del Canto (propietario y académico de la Academia de Bellas Artes) e Y. Garrido entre otros, que en los cuatro años que llevaban expuestos en los muestrarios a la acción de la

²⁵¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 5 de noviembre de 1862.

²⁵² Los amantes de la fotografía pueden encontrar la descripción de la técnica fotográfica sobre porcelana explicada por Sierra y Payba en H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 25 de enero de 1865.

²⁵³ Juan José Bueno Le-Roux, sevillano nacido el 7 de febrero de 1820, fue un relevante personaje de la vida política e intelectual de estos tiempos. Tras la instrucción primaria, estudió latinidad y filosofía en el colegio de Santo Tomás y luego jurisprudencia en la Universidad Literaria de la ciudad. Fue redactor de *Diario de Sevilla* y *El Sevillano*, entre otras publicaciones periódicas. Ejerció la abogacía, asumiendo notables defensas: acusados de gritar “viva la república” o autores de horribles asesinatos. Publicó, junto a Amador de los Ríos, poesías elogiadas por Alberto Lista y el duque de Rivas. Activo defensor de las libertades, en 1848 tomó partido a favor del sargento de Caballería Sanz, puesto en capilla. Encabezada por Judas Romo, cardenal arzobispo de Sevilla, acompañó la marcha que hasta el palacio de San Telmo se dirigió para pedir el indulto de la reina por mediación de su hermana la infanta María Luisa Fernanda. El indulto llegó finalmente. Fue elegido académico de la sevillana de Buenas Letras en 1843, regidor del Ayuntamiento de Sevilla en 1847 y socio de la de Emulación y Fomento en 1853, ejerciendo de censor en 1859. Fue decano del colegio de abogados y bibliófilo poseedor de una biblioteca rica en obras antiguas y raras. B.N.E. *Escenas contemporáneas*. Madrid, Tomo II, 1859, p. 54-61 y GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865.

luz solar, no habían sufrido detrimento alguno, al contrario de lo que habría ocurrido con los retratos en cartón. Villena reconocía la preparación y la importante labor difusora realizada por su compañero. Pero Sierra y Payba no se quedó quieto, reafirmando en su parecer contrario a la técnica, aunque, para suavizar una polémica inútil, avisó de que conocida por él la ejecución de la técnica desde hacía años, la aplicaría a sus retratos; sería absurdo, pensaría, arriesgarse a perder clientela a favor de su estimado colega²⁵⁴. Por eso ofrecía también estampaciones sobre sedas y otras telas²⁵⁵ y no dejó de introducir novedades para mejorar el negocio. El domingo 13 de agosto de 1865 probó en la Plaza de la Magdalena un sistema importado de iluminación con magnesio para hacer retratos nocturnos²⁵⁶. La claridad producida por la deflagración “de un simple hilo de aquel metal” fue sorprendente y se pidió al fotógrafo una prueba en la Plaza Nueva para ver los efectos en un espacio más grande²⁵⁷.

José Sierra y Payba acumuló también un largo historial inventivo, del que dejó constancia solicitando los correspondientes privilegios. Ideó una técnica para fabricar vidrio imitando carey, por la que la clase de Mecánica de la Sociedad Sevillana de Emulación y Fomento le premió con el honor de usar sus armas en recompensa al mérito industrial²⁵⁸. También obtuvo por real cédula de 9 de noviembre de 1863 el privilegio de invención de un procedimiento para obtener dibujos fotográficos²⁵⁹; otro por un método de hacer retratos en tarjetas de sociedad y cartas de correspondencia mediante

²⁵⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 29 de enero y 1 de febrero de 1865.

²⁵⁵ El 7 de mayo de 1865, *El Porvenir* publicó una gacetilla claramente publicitaria en la que loaba el éxito de los adelantos en fotografía de Sierra y Payba, y la estampación en este soporte: “No será un nuevo procedimiento, pero no por eso habrá que desconocer que a su constancia y aplicación se une el esmero en el resultado de sus obras”.

²⁵⁶ Sabemos que en agosto de 1862 viajó a París y Londres. YÁÑEZ POLO, Miguel Ángel. *Historia general de la fotografía en Sevilla*. Sevilla: Sociedad “Nicolás Monardes” y Sociedad de Historia de la Fotografía Española. 1997, p. 119, y no serían los primeros viajes que hiciera para conocer el estado de la fotografía en estos países pioneros.

²⁵⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 16 de agosto de 1865.

²⁵⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de febrero de 1859. Anuncio de la Sociedad Sevillana de Emulación y Fomento de 30 de enero de 1859. Su secretario accidental Julián García Quintana.

²⁵⁹ B.N.E. *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 27 de marzo de 1864, Año 9, nº 13, p. 200.

la fotografía²⁶⁰, y el privilegio de invención por un procedimiento para hacer tarjetas de visita con inscripciones fotográficas²⁶¹.



14. Carta con el retrato del duque de Montpensier, según el método de hacer retratos en tarjetas de sociedad y cartas de correspondencia mediante la fotografía, por José Sierra y Payba. Privilegio de invención nº 2679. 1863.

Las tarjetas podían adornarse con motivos heráldicos y ornamentales; también se hacían de lutos sencillos y de rigor. Tenía corresponsales en las principales poblaciones de España, así como delegaciones en Sevilla en manos de José M^a Geofrin, en su librería de la calle de las Sierpes, y en el almacén de papel de Juan Pérez y Gironés, en la calle de Lineros²⁶². En febrero de 1866 fundó la primera publicación sevillana dedicada a la

²⁶⁰ O.E.P.M. Privilegio de invención nº 2679. Solicitado el 22 de mayo de 1863. Por cinco años.

²⁶¹ O.E.P.M. Privilegio de invención nº 4084. Solicitado el 27 de septiembre de 1865. Por cinco años.

²⁶² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 15 de enero de 1867.

fotografía, *Revista de la fotografía*, desde la que se informaba de los progresos y adelantos de la técnica. En ella colaboró como redactor Ramón Manjarrés²⁶³, director de la Escuela Industrial Sevillana, con cuyo nombre nos familiarizaremos más adelante como actor principal de muchos hechos relacionados con la introducción de innovaciones tecnológicas en Sevilla. También pasó Sierra y Payba a la historia política de la ciudad por su postura anti isabelina, antimonárquica en general, formando parte el 11 de febrero de 1873 del Comité en Sevilla de la República Federal que proclamó la Primera República Española.

1.4.7. El enfrentamiento entre Carlos Monnèy y Nicolás Crozat

La competencia entre colegas, como adelantábamos, llegaba en ocasiones a encendidas disputas y cruce de ofensas. El más agrio enfrentamiento fue el suscitado entre los fotógrafos Carlos Monnèy y Nicolás Crozat y Sempere, esta vez por invenciones propias. El primero tomó como argumento para iniciar la guerra unas palabras publicadas por Crozat en las que afirmaba que varios fotógrafos de Sevilla habían “dado gran baja a sus fotografías” y que entre estos existían dos, cuyos nombres se reservaba, “que el uno ha proferido especies nada convenientes a mi personalidad”, y que el otro había enviado un dependiente a su gabinete que, con el pretexto de colocarse, tenía la idea de hacerse de sus “secretos” en el “colorido instantáneo y charol preservativos”²⁶⁴. Por otra parte, un privilegio de invención fue concedido a los hermanos Leandro y Nicolás Crozat el 10 de septiembre de 1862²⁶⁵, por un “procedimiento mecánico para conseguir en una misma prueba fotográfica dos fondos, uno perdido y otro general”²⁶⁶. Este fue cedido y vendido sucesivamente a varios fotógrafos de toda España, por lo que la idea les reportó periódicos beneficios. La cuestión

²⁶³ CHAVES REY, Manuel. *Ob. cit.*, 1995, p. 170.

²⁶⁴ Comunicado remitido por Carlos Monnèy el 4 de mayo de 1865. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 5 de mayo de 1865.

²⁶⁵ Y no en 1863 como afirma YÁÑEZ POLO, Miguel Ángel en su *Ob. cit.*, p. 125, que extrae la información de una noticia de *El Porvenir* de 22 de abril de 1863.

²⁶⁶ Se trata del privilegio de invención nº 2546. O.E.P.M.

promovida por Monnèy consistía en negar la novedad tanto del procedimiento del doble fondo como del colorido instantáneo, pues este último no era sino el método conocido de pintar por medio de pinceles, lo que convertía a Crozat en un mero imitador de un sistema ampliamente difundido por autores especializados en revistas del ramo como *La Lumière*, *El Eco*, o *Monitor de la fotografía*, y que estaban al alcance de cualquier aficionado. Si Crozat llegara a negar esta afirmación, no estaría, según Monnèy, más que proclamándose un ignorante. Si acusar a un inventor de falta de originalidad era la mayor afrenta, imaginemos el sentir del “sospechoso” si se le tenía además por emulador de los esfuerzos e investigaciones de otro. Carlos Monnèy, secundado por Sierra y Payba, exigió a Crozat una rectificación, pues como miembros del gremio de fotógrafos de Sevilla se sentían aludidos directamente. Personados a pedir las explicaciones oportunas, este negó que se refiriera a ellos y reconoció que solo se había expresado en tan tajantes términos por dar mayor importancia a su negocio.

Las personalidades artísticas de los dos contendientes franceses eran bien distintas. Nicolás Crozat desarrolló su profesión como fotógrafo en Sevilla durante el periodo 1861-1868, fecha a partir de la cual no se han constatado señales de actividad. Era un retratista exigente, muy formado y cuidador de las calidades de todos sus trabajos en donde aplicaba particularmente el procedimiento de las dos tintas. En su taller aprendió el oficio el afamado retratista Antonio Rodríguez Téllez²⁶⁷. Carlos Monnèy, por su parte, pertenecía al grupo de los fotógrafos itinerantes que permanecían por un periodo determinado en una ciudad ofreciendo sus servicios y después se trasladaban a otra. Llegó a Sevilla desde Murcia portando bajo el brazo su colección de *Tipos y costumbres andaluzas*, de cuyo estilo llegó a convertirse en un artista ejemplar²⁶⁸. Entró en contacto con Jules Beauchy

²⁶⁷ YÁÑEZ POLO, Miguel Ángel. *Ob. cit.*, p. 125 y 167.

²⁶⁸ *Ibidem*, p. 70 y 83. En el gabinete de Beauchy de calle de las Sierpes, nº 102, se vendían también otros objetos curiosos, como el elixir, polvos dentífricos, dientes artificiales y otros efectos de odontología fabricados por el cirujano-dentista itinerante americano Carlos Koth. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 1 de noviembre de 1866. Ver que había antes un bazar de Beauchy con muchos productos.

Perou, primero de una fecunda saga de fotógrafos franceses establecidos en Sevilla, del que consiguió poner a la venta en su gabinete las fotografías del álbum.

Otro introductor de novedades fue el fotógrafo Pedro Sebastiá Vila, que hacia 1863, presentó en Sevilla precisamente la fotografía sobre papel porcelana²⁶⁹. Ofrecía la posibilidad de realizarse retratos montado a caballo en su estudio de la calle de la Raveta, 3 en aplicación, según publicitaba, de un privilegio de invención²⁷⁰. Antes, hubo fotógrafos que ofrecieron esta posibilidad pero solo por disponer de un local espacioso donde colocar al cliente y su montura, e incluso el propio coche completo. Este era el caso de Enrique Godinez, fotógrafo de los duques de Montpensier. Lo original de la oferta de Vila era que el cliente no tenía que llevar su montura, sino que el caballo era aportado por el propio establecimiento. Las señoras tampoco estaban obligadas a traer el traje de amazona, pues también se les facilitaría uno. Las horas de trabajo eran desde las diez de la mañana a las tres de la tarde²⁷¹. En 1867 el mismo fotógrafo obtuvo un privilegio de invención por un “proceder por el cual se consigue la pintura en la fotografía con un colorido que representa a la verdadera imagen”²⁷², es decir, el coloreado de imágenes en blanco y negro, y realizaba retratos en su estudio por el método de la *leptografía*, un nuevo papel fotográfico de reciente invención, que proporcionaba una buena definición y permanencia de la imagen del retratado²⁷³.

1.4.8. Innovando en la metalurgia

El ingeniero gallego Julián Pellón y Rodríguez, durante un tiempo vecino de Sevilla donde fue miembro de la Sociedad Sevillana de Emulación

²⁶⁹ YÁÑEZ POLO, Miguel Ángel. *Ob. cit.*, p. 122.

²⁷⁰ El cual no consta en el Archivo Histórico de la O.E.P.M. Quizás se tratara de un privilegio de introducción de una técnica registrada en el extranjero, difícil de localizar al desconocerse su solicitante.

²⁷¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 24 de octubre de 1865.

²⁷² O.E.P.M. Privilegio de invención nº 4419, por cinco años. Solicitado el 15 de noviembre de 1867.

²⁷³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de febrero de 1867.

y Fomento, inventó en 1849 un método para beneficiar, es decir extraer, los cobres por cementación. Lo hizo en una época en la que el sector siderometalúrgico era, tanto en Sevilla como en Málaga, situada a la cabeza de la producción, el más desarrollado a nivel nacional y responsable de una temprana industrialización de la región que arrancó a finales del siglo XVIII. En su evolución, la metalurgia andaluza llegó a representar aproximadamente el 30% de la producción nacional, para alcanzar más del 50% en 1850, e ir perdiendo paulatinamente su posicionamiento hasta finales del siglo²⁷⁴. El sistema de Pellón aportaba:

“1º Cementar el cobre de sus disoluciones en un tiempo muy corto. 2º. Precipitar completamente dicho metal del líquido que lo contiene, ya sean débiles o concentradas dichas disoluciones. 3º Evitar las grandes pérdidas de hierro que por los métodos hasta ahora usados se experimentaban. 4º obtener el cobre de cementación completamente puro de hierro, y por consiguiente de fácil afinación y utilísimo para las artes, cualidades que no se conseguían por los métodos hasta ahora en práctica sino a fuerza de mucho trabajo y dispendios y 5º la cáscara cobriza que se forma en torno de las barras de hierro es completamente porosa y deleznable, por cuya razón se separa del hierro con facilidad, dejando libre el contacto del líquido vitriólico con el hierro, lo cual permite una completa precipitación del cobre y la brevedad de la operación”²⁷⁵.

Con anterioridad a este invento, y en el acto inaugural de la clase de Geología establecida en Sevilla en 1847 por la Sociedad de Emulación, leyó un discurso por el que desfilaron Newton y Copérnico, y consejos como mantener la “reserva en la interpretación de las cosas que no conocemos bien” o “analizar los hechos sin fanatismos”²⁷⁶. Promulgó la defensa de la Geología como disciplina no contrapuesta a las creencias religiosas, como siempre fue juzgada, siendo compatible con la idea de la creación divina del mundo. Nos hallamos en una época en la que el método científico aún debía

²⁷⁴ En 1900 bajó hasta suponer el 20% de la industria metalúrgica en España. SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. “Patentes e innovación tecnológica en la minería y metalurgia de base andaluza, 1826-1878”. BERNAL, Antonio Miguel; PAREJO, Antonio (dir.). *Economía andaluza e historia industrial. Estudios en homenaje a Jordi Nadal*. Salobreña: Universidad de Almería – Unicaja, 1999c, p. 747 y 759.

²⁷⁵ O.E.P.M. Privilegio de invención nº 881. Solicitado el 8 de julio de 1849.

²⁷⁶ BNE. *Discurso inaugural pronunciado en la apertura de la clase de Geología que ha establecido en esta ciudad la Sociedad Sevillana de Emulación y Fomento, por su catedrático Don Julián Pellón*. Sevilla: Imprenta de Francisco de Paula Martín, 1847, 14 p. Pronunciado el 22 de noviembre de 1847.

conciliarse con un catolicismo imperante que condicionaba la forma del pensamiento racional, y en que precisamente los nuevos descubrimientos geológicos venían a poner en duda, como en ninguna otra ciencia, los preceptos creacionistas: la edad de la Tierra y el origen del hombre, fundamentalmente. Pellón prometía enseñar a sus alumnos su asignatura demostrando estar tras ella la mano de dios, incluso al justificar fenómenos no descritos en las Sagradas Escrituras y que, sin duda, formarían también parte del programa constructor del Creador:

“Yo procuraré inculcar a Vd. los más sanos principios de la ciencia, tales como se conocen en el día, hasta donde mis fuerzas alcancen; les demostraré su exactitud, su grandiosidad y sus aplicaciones más útiles a la Minería, a la Agricultura, a las artes y a la industria toda: y si con mis esfuerzos logro infundirles amor a tan bellos estudios, abriéndoles camino para nuevos adelantos; quedará satisfecha toda la extensión de mis deseos, exigiéndoles aplicación como la única prueba de reconocimiento a que aspiro”²⁷⁷.

En sus planteamientos siguió el pensamiento del obispo Nicholas Wiseman. Sevillano de nacimiento, Wiseman teorizó sobre la relación entre la ciencia y las revelaciones de la religión, ideas que dejó patente en su serie de conferencias *Twelve lectures on the connexion between science and revealed religion*, publicadas en Londres en 1836, con sucesivas ediciones posteriores. Julián Pellón fue autor de *Proyecto de ley de minería presentado a las Cortes Constituyentes* (1855) y *Proyecto de una compañía industrial con Real Privilegio exclusivo por diez años para la fabricación de vinos, aguardiente y demás bebidas espirituosas, con jugo de la nueva caña de azúcar, aclimatada en España y titulada *Holcus Saccharatus** (1857)²⁷⁸.

1.4.9. El purificador de aceites de Antonio Luis García

Siguiendo con el interés en innovar en las producciones del sector agroalimentario, al que en Sevilla se prestó mucha atención, en 1850 se presentó la invención de una máquina para la purificación de los aceites

²⁷⁷ B.N.E. PELLÓN y RODRÍGUEZ, Julián. *Diario de Sevilla*, 12 de noviembre de 1847.

²⁷⁸ El privilegio le fue concedido el 17 de octubre de 1856. O.E.P.M.

recién cosechados. Su inventor fue Antonio Luis García, quien obtuvo privilegio exclusivo por el gobierno²⁷⁹. El sistema nació para evitar el tiempo de espera para que las impurezas del aceite se asentaran y facilitar una más rápida salida comercial, evitando a su vez el riesgo de putrefacción. En aquel momento *Diario de Sevilla* criticó el carácter de monopolio que estos privilegios concedían, abogando por que la propiedad del invento recayera en el gobierno y este propiciara su difusión y el beneficio más extendido para el país²⁸⁰. Siguiendo en la industria aceitera, en 1857 se estableció en el convento de Belén de Sevilla una fábrica para clarificar aceite, que obtenía, según una noticia promocional, resultados iguales a los prestigiosos aceites de oliva de Burdeos y Marsella, pues señalemos que los franceses eran los mejor considerados del momento a nivel europeo. Una máquina filtraba en la fábrica 60 arrobas de aceite sucio o tal como salía del prensado cada 12 horas. Juan Bautista Manella, su propietario, también elaboraba ron y coñac, empleando unos 50 obreros, y tenía previsto presentar muestras de todos estos productos a la Exposición de Agricultura de Madrid de 1857²⁸¹.

Por su parte, a Juan Murphy, de Sevilla, se le concedió un privilegio de invención por 10 años, para el establecimiento de una máquina para extraer y purificar el aceite de oliva²⁸². El 13 de junio de 1851 le fue concedido bajo la denominación de *máquina o estanque mecánico de hierro para beneficiar el aceite de oliva purificándolo por medio del calórico*²⁸³. Todos los esfuerzos por crear este tipo de maquinaria para la industria aceitera estaban plenamente justificados. No obstante, su aplicación no pudo mejorar la calidad de los aceites en todo el país de modo que, a juicio del reputado químico Ramón Manjarrés en su informe de 1872, los vicios de fabricación de los aceites españoles aún persistían en este año, declarando que por el momento resultaba imposible refinarlos y ponerlos en iguales

²⁷⁹ No hemos hallado constancia de esta invención en el Archivo Histórico de la O.E.P.M.

²⁸⁰ *Gaceta de Madrid*. 14 de octubre de 1850, nº 5936, p. 3. Reproduce la noticia publicada en *Diario de Sevilla* del 10 de octubre anterior.

²⁸¹ B.N.E. *Gaceta de Madrid*, 23 de agosto de 1857.

²⁸² H.M.S. *El Porvenir*, Sevilla, 11 de noviembre de 1851.

²⁸³ O.E.P.M. Privilegio de invención nº 554. Contiene expediente y sin memoria descriptiva.

condiciones que los de Francia o Italia. El mal sabor era una de las indeseables características del aceite embotellado español²⁸⁴.

²⁸⁴ Citado por SILVA SUÁREZ, Manuel. "Agroindustria de la tríada mediterránea: apuntes sobre su renovación técnica". *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución "Fernando el Católico", Prensas de la Universidad de Zaragoza. 2013, p. 483.

CAPÍTULO II. TRES HITOS DEL MOVIMIENTO INVENTIVO EN SEVILLA

2.1. Manuel Palomino, “inventor” del movimiento continuo en 1848

2.1.1. Fundamentos contra el movimiento continuo

La búsqueda del movimiento continuo o perpetuo, constituye uno de los “problemas” científicos más antiguos de la humanidad. Su logro se materializaría en la fabricación de una máquina de funcionamiento constante que, después de un impulso inicial, continuara en movimiento perpetuamente. Sin embargo, en un sentido estricto no serían máquinas, pues no serían capaces de realizar un trabajo mecánico. El movimiento sería prolongado, pero en ningún caso se convertiría en eterno, pues en todo mecanismo hay una parte de energía que se escapa y se pierde, lo que llevaría a la detención final del mismo. Su existencia, además, violaría teóricamente la segunda ley de la termodinámica, por lo que se considera un objeto imposible. Por otra parte, son mecanismos que no pueden transmitir trabajo, siendo inútiles como máquinas. Aunque la evolución del conocimiento científico condenó a la esterilidad todos los trabajos en su búsqueda, la tradición y el poder atractivo de lo imposible fue transmitiéndose a determinados grupos e individuos, empeñados en demostrar que el ahínco y el trabajo podían más que las propias leyes de la física.

En España el ingeniero y matemático José Echegaray Eizaguirre²⁸⁵ reaccionó alarmado por el incremento de esta línea estéril de investigación,

²⁸⁵ José Echegaray Eizaguirre (Madrid, 19/04/1832 – Madrid, 14/09/1916), fue ingeniero de caminos, canales y puertos, matemático, dramaturgo y político; profesor de matemáticas y física en la Escuela de Ingenieros de Madrid desde 1854 a 1868 y Premio Nobel de Literatura en 1904. Es considerado el más importante matemático español del siglo XIX.

que alcanzó altas cotas mediado el siglo XIX. En una serie de tres artículos publicados entre 1853 y 1854 en *Revista de Obras Públicas*²⁸⁶, analizó la teoría del movimiento continuo e intentó desanimar las acciones individuales de inventores e ingenieros que se negaban a admitir lo razonado en oposición a una mera convicción personal. Al mismo tiempo avisó a las sociedades que se constituían para respaldar económicamente estos inventos de la pérdida inevitable del capital invertido, y aconsejaba se prescindiera de publicar memorias e informes que dieran en el extranjero una imagen equivocada de la auténtica situación de la ciencia en España. Con un discurso puramente científico desmontó todas las teorías en las que se apoyaban estos descubridores, utilizando más esfuerzos, fórmulas y razonamientos en desmontar sus teorías, que los que ellos mismos emplearon para alcanzar su objetivo. La lectura de los trabajos de Echegaray se entendía obligada para quien quisiera emprender desde el principio la tarea de hallar el movimiento continuo, aunque sin la más básica formación matemática y física dudamos de que muchos llegaran incluso a entender la redacción de lo expuesto por el matemático. Es inútil empeñarse actualmente en intentar comprender el funcionamiento de aquellas máquinas decimonónicas, pues en la mayoría de los casos ni los socios capitalistas que las financiaban, ni los medios escritos que las divulgaban, sabían realmente cómo alcanzaban su objetivo de moverse continuamente: este era un secreto solo en poder del inventor. No existe, pues, máquina que se mueva eternamente sin verse afectada por las resistencias pasivas; no es cierto que la casualidad o la suerte lleven a su descubrimiento; las fuerzas motrices y las fuerzas de resistencia acaban equilibrándose deteniendo el movimiento.

1865 fue el año de la publicación en Sevilla del *Tratado de mecánica industrial*, de Emilio Márquez Villarroel, profesor de esta asignatura en la Escuela Industrial Sevillana²⁸⁷. Constituía un resumen de las lecciones

²⁸⁶ *Revista de Obras Públicas*, nº 4, 8, y 12 (1853-1854). Disponible en: <<http://ropdigital.ciccp.es/>>.

²⁸⁷ MÁRQUEZ VILLARROEL, Emilio. *Tratado de mecánica industrial*. Sevilla: Imp. y lit. de La Agricultura Española y Revista Mercantil, Tomo I. 1865. Una nota manuscrita en el ejemplar consultado, perteneciente a la antigua biblioteca de la Escuela Industrial Sevillana,

impartidas en la escuela y se concebía como un manual para los alumnos de las escuelas industriales. En la primera sección del tomo I del libro, dedicada a las máquinas, Márquez se detiene en explicar la cuestión del movimiento continuo, que seguía interesando en esta época y cuya obsesión no se había aún superado. El científico también considera el problema irresoluble, y absurdo el simple hecho de intentar el mínimo cálculo²⁸⁸:

“Los investigadores del movimiento perpetuo se proponen hallar una máquina motriz que pueda producir trabajo útil, sin estar sometida a la acción de un motor, o más bien que lo sea ella misma, o lo lleve en sí misma y se renueve por su propia acción [...]. Desgraciadamente semejante descubrimiento es imposible”.

Márquez lo explica por aplicación de las leyes de la termodinámica, entonces ya conocidas, y por la imposibilidad de vencer las resistencias pasivas que se producen en todo movimiento mecánico. Para ampliar conocimientos invita a la lectura de los trabajos de Echegaray:

“Si se examinan las diversas tentativas que se han hecho para llegar al descubrimiento del motor perpetuo, verá que generalmente se procura producido por un cuerpo que cae de una cierta altura; este cuerpo debe enseguida ser elevado por la máquina misma a la altura de que descendió, al propio tiempo que se efectuará un trabajo útil en razón del movimiento que haya recibido. Desde luego se comprende que el trabajo que desarrollará la máquina para elevar el cuerpo de que se trata será exactamente igual al trabajo producido por el cuerpo al caer, y bajo este punto de vista claro es que volverá a subir a la misma altura; pero como al propio tiempo este trabajo tiene que vencer la resistencia útil y las pasivas, claro es que el trabajo que se emplea en subir el cuerpo tiene que ser menor que el que ha desarrollado al descender; y como este trabajo es igual al producto del peso del cuerpo por la altura a que se eleva, siendo el primero constante, esta tendrá que ser menor que aquella de que descendió, es decir, que no subirá a la misma altura, y por consiguiente al volver a bajar producirá menos trabajo y así sucesivamente irá amortiguándose esta cantidad hasta anularse²⁸⁹.”

Su defensa de estas tesis venía ya de antiguo. Al redactar el programa de la asignatura de Mecánica Industrial para el curso 1860-1861 en la Escuela Industrial, Emilio Márquez incluyó una lección, la 8ª, titulada

informa de que no se publicó más que este tomo. El libro se conserva en el Archivo Histórico de la Biblioteca General de la Universidad de Sevilla.

²⁸⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 17 de mayo de 1865.

²⁸⁹ MÁRQUEZ VILLARROEL, Emilio. *Ob. cit.*, 84.

“Movimiento perpetuo; imposibilidad de la verdadera solución de este problema”²⁹⁰. Pero sus argumentos fueron desoídos por quienes “tocados” por la providencia creyeron hallar un imposible que les procurara fama universal. De la preparación como ingeniero industrial y como catedrático de Mecánica de Emilio Márquez no podemos dudar. Estará presente, como veremos, en capítulos fundamentales de la puesta al día de Sevilla en términos de progreso científico y tecnológico. Sin ir más lejos, a Márquez se debe el primer proyecto de dotar a la Giralda con la protección de un pararrayos, el desarrollo de la idea de instalar en el ayuntamiento un reloj eléctrico que transmitiera simultáneamente la hora en 250 esferas repartidas por toda la ciudad, y la redacción del articulado completo del reglamento regulador del servicio de calderas y máquinas de vapor de Sevilla²⁹¹.

2.1.2. El movimiento continuo invade España

En torno al periodo estudiado (1833-1868) son muchos, como dijimos, los que en España reclamaron un lugar de privilegio entre los “descubridores” del movimiento continuo, y especialmente el año 1848 acumuló el mayor y más sonoro número de inventores. En 1830 Ramón Ignacio Casacuberta anunció desde Barcelona haber hallado la solución del problema y en 1848 encontró una más para dar respuesta a otra de las grandes aspiraciones, esta más seria, del siglo XIX: hallar un sistema para dar dirección a los globos aerostáticos una vez en el aire. Son numerosas las memorias de máquinas de movimiento continuo o perpetuo presentadas en España para solicitar privilegios de invención; pero este fenómeno es igualmente comprobable en otros países aunque, como apuntamos, el conocimiento de las leyes más básicas de la termodinámica demostraran ya entonces la imposibilidad de su logro²⁹². Un joven de Játiva, de nombre

²⁹⁰ ARCHIVO HISTÓRICO DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA (A.H.U.S.). *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*. Libro 651. “Programa de la asignatura de Mecánica Industrial para el curso de 1860 á 1861”, por Emilio Márquez Villarroel.

²⁹¹ JIMÉNEZ-PLACER, Carlos. *Necrología del Señor D. Emilio Márquez y Villarroel*. Sevilla: Imprenta de La Andalucía, 1889, p. 11.

²⁹² PRETEL O’SULLIVAN, David. *Ob. cit.* p. 76.

desconocido, saltó a las páginas de la prensa por solicitar que una comisión de la Sociedad Económica de Amigos del País reconociera un objeto con el que indudablemente decía haber hallado el movimiento continuo. La comisión, formada siempre en estos casos por personas de “respetable posición”, más que de conocimientos científicos, aseguró la funcionalidad del mismo y “es tan sencilla la causa, que por su misma simplicidad no era dable encontrarla”, continuando con que su descubrimiento se debió, además de al estudio, a una casualidad. El hecho, noticiado por la prensa no especializada, fue tomado como una muestra más de la gloria científica española²⁹³.

En Andalucía tampoco faltaron ejemplos ilustrativos. En el salón del Liceo, la Sociedad Económica de Amigos del País de Málaga, celebró en octubre de 1848 la primera exposición pública de creaciones e invenciones de gran calidad relacionadas con la industria de la provincia. Allí se vieron textiles de hilo, algodón y seda, papeles pintados, objetos de fundición, pianos decorativos, guitarras, flores artificiales, trabajos de platería, un sistema para hacer pasas las uvas por medios mecánicos, sin la influencia del sol; aceites y vinagres, vinos y licores. No faltaron mármoles y colecciones de minerales de la provincia, trabajos de taxidermia, colecciones de insectos y aves, sombreros y abanicos, todo como muestra de la capacidad industrial y fabril malagueña. Pero entre los objetos que más llamaron la atención se encontraba el aparato de movimiento continuo de José Oppel, constructor de objetos de precisión. Consistía en una “columna galvano-eléctrica” que se aseguraba hacía ya “cinco años que está en acción”, sin dejar de moverse²⁹⁴.

En Baeza se estableció el alicantino Luciano Saura, desde donde se informó literalmente que había:

²⁹³ B.N.E. *El Popular*. Madrid, 7 de diciembre de 1848 y *El Clamor Público*. Madrid, 8 de diciembre de 1848.

²⁹⁴ “El laborioso D. José Oppel ha presentado exactísimos barómetros y termómetros de barcos, termómetros de baños, pesos de todas clases para espíritus, brújulas, relojes de arena, multitud de juguetes de cristal, hilos de la misma materia, un compás náutico de marcar que ha perfeccionado hasta el más alto grado, y en el que ha manifestado su gran inteligencia, un optómetro que sirve para regular la vista”. B.N.E. *La España*. Madrid, 14 de noviembre de 1848.

“[...] dedicado sus insomnios a la invención de una máquina sencilla que funciona por sí sola sin cesar jamás su movimiento, y ha visto coronados sus esfuerzos. Expuesto al horizonte una parte de su sencillísimo mecanismo, la atmósfera le comunica en poco tiempo potencia bastante para sostenerse en movimiento por un año o más. Cuando ha completado este depósito de potencia, el mismo mecanismo cierra y obstruye la embocadura o conducto por donde la recibe; y como la construcción y enlace mismo hacen que sucesiva y periódicamente se repitan las operaciones de abrir y cerrar el conducto o embocadura, con frecuencia se reponen las fuerzas gastadas y siempre permanece el depósito, que es lo que constituye la continuidad del movimiento sin la intervención de la mano del hombre. Considerado su invento filosóficamente, hasta pudiera compararse con los seres intelectuales, puesto que solo al que está dotado de vida y acción locomotiva le es dado ejercer estas operaciones. Como la construcción del aparato es solo de metales duros (hierro, acero y bronce), y el roce de las piezas entre sí es insignificante, la máquina debe funcionar muchos años, sin necesidad de reconstruirse”²⁹⁵.

No era, por tanto, de movimiento continuo y aparte de no entenderse muy bien su mecanismo, resulta imposible comprender cómo la atmósfera podía nutrir a la máquina para tenerla en movimiento durante un año o más, si no es que se refiere a la fuerza que pudiera ejercer la presión atmosférica. La noticia continúa:

“Puede aplicarse este artificio a la fabricación de un autómatas, que ejerciendo ciertos movimientos puede decirse que vive más años que un hombre; pero más propiamente tiene su aplicación a toda clase de procedimientos industriales, porque cuenta con una gran potencia que se presta fácilmente a la voluntad del constructor, quien puede aumentarla a su placer. Y no se crea que la máquina es de difícil ejecución; su construcción está al alcance de todos, y pueden ejecutarla los artistas medianos, por más que sus muchas aplicaciones pertenezcan a los buenos talentos. Se propone dar detalles más minuciosos e inteligibles, apoyados ya en los experimentos indudables que han presenciado las autoridades civil y judicial de este distrito, y más particularmente el promotor fiscal, en cuya casa se han ejecutado los primeros ensayos. Actualmente se ocupa en mejorar y perfeccionar su invento, y en escribir una memoria que contenga su teoría, cálculo y aplicación a diferentes procedimientos mecánicos e industriales”²⁹⁶.

No consta que ninguno de estos inventores andaluces solicitara privilegio de invención sobre sus máquinas. Pero entre todos ellos, el que más nombre alcanzó y el que más lejos llegó con su proyecto fue Manuel

²⁹⁵ B.N.E. *La España*. Madrid, 7 de junio de 1849.

²⁹⁶ *Ibidem*.

Palomino, “que en las márgenes del olivífero Betis se ocupa de igual descubrimiento”²⁹⁷. Veremos a continuación cómo en Sevilla se vieron involucrados todos los elementos que comúnmente protagonizaban la vida y extinción de estos descubrimientos.

2.1.3. Revelación en Sevilla y apoyos del duque de Montpensier y Alberto Lista

De una manera imprudentemente optimista, pero siguiendo el tono empleado en la difusión de estas exclusivas en otros periódicos, *El Porvenir* de Sevilla del día 2 de septiembre de 1848 anunció:

“[...] el descubrimiento que según se nos ha asegurado, acaba de hacer en esta ciudad don Manuel Palomino dará nombre al siglo XIX, proporcionando al inventor una fama que a todos los ingenios anteriores les ha granjeado las obras que admira el mundo”²⁹⁸.

Tan solo tres días después, la noticia se conocía en la capital del reino²⁹⁹. La información fue luego desarrollándose con un tono más moderado. La confianza en el éxito del proyecto, que desde primera hora había captado la atención de los hombres más principales de la ciudad, se depositaba de momento en la calidad personal de sus protectores, y no precisamente en su formación científica o técnica. Manuel Palomino de Guzmán contactó con “sujetos respetables” que le abrieran las puertas del palacio del mismísimo duque de Montpensier.

Desde el 7 de mayo de 1848 residía en Sevilla el matrimonio formado por Antonio de Orleáns, hijo de Luis Felipe rey de Francia, y María Luisa Fernanda de Borbón, hermana de la reina Isabel II. Empujado el primero por la revolución de 1848, que acabó con la monarquía e instauró la Segunda República Francesa, el matrimonio tuvo un destino final en Sevilla impuesto por el gobierno español. Tras una estancia provisional en el Alcázar,

²⁹⁷ B.N.E. *El Popular*. Madrid, 7 de diciembre de 1848 y *El Clamor Público*. Madrid, 8 de diciembre de 1848.

²⁹⁸ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 6 de septiembre de 1848, reproduciendo lo publicado en *El Porvenir* de Sevilla del día 2 del mismo mes.

²⁹⁹ B.N.E. *El Popular*. Madrid, 5 de septiembre de 1848.

adquirieron el palacio de San Telmo como residencia oficial, donde crearon una pequeña corte adornada con muchos de los atributos identificadores de la monarquía; séquito, recepciones, fiestas y besamanos en fechas especiales incluidos³⁰⁰. Una imagen de cercanía con el pueblo, de empatía con sus costumbres, fue alimentada igualmente con gestos sencillos, como las apariciones sorpresivas y sin escolta para ir de compras por las calles de Sevilla³⁰¹. Con el título de duques de Montpensier y el tratamiento de Altezas Reales, como infantes de España, su influencia en la vida sevillana fue notable y notables sus contribuciones a paliar el estado de miseria de buena parte de la población, con importantes donaciones a sus instituciones benéficas y aportaciones puntuales y siempre generosas, en momentos de crisis ante inundaciones, hambrunas o epidemias. La formación intelectual del duque y su gusto por las invenciones, las curiosidades científicas y el progreso tecnológico, le hizo estar presente en muchos de los hechos protagonizados por la ciudad en esta área. Con ayudas económicas, dictámenes técnicos, protección de inventores adquiriendo sus inventos o aplicando las nuevas tecnologías en sus propias posesiones, Antonio de Orleáns fue un elemento de influencia positiva en el desarrollo de nuevas ideas y en el apoyo al progreso industrial sevillano. Muchos fueron los que acudieron a él en busca de ayuda, pues asociar un nuevo invento con su nombre daba al proyecto un impulso decisivo, y confianza a los posibles socios capitalistas encargados de su financiación.

Manuel Palomino consiguió ese ansiado encuentro con el duque, entrando con él:

“[...] en una conferencia científica, en que manifestó [Antonio de Orleáns] los vastos conocimientos que lo distinguen en materia tan delicada como la de que se trataba, concluyendo por el convencimiento de su resultado”³⁰².

³⁰⁰ Un completo estudio sobre la vida de los duques de Montpensier es el realizado por FERNÁNDEZ ALBÉNDIZ, M^a del Carmen. *La corte sevillana de los Montpensier*. 2^a ed. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, ICAS. 2014.

³⁰¹ Así ocurrió el 30 de marzo de 1862 cuando el matrimonio visitó, entre otros comercios, los grandes almacenes *Villa de Madrid*, adquiriendo numerosas piezas de los géneros de seda, lana e hilos. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 1 de abril de 1862.

³⁰² B.N.E. *El Heraldo*. Madrid, 7 de septiembre de 1848. Recoge la noticia de *El Independiente*. Sevilla, 2 de septiembre de 1848.

Presentó a los infantes el plano de su invento, contándoles todos los detalles del secreto, dedicándoles el descubrimiento y poniéndolo bajo su protección. Estos, a su vez, le ofrecieron una ayuda pecuniaria para la construcción de la máquina. Que el duque tenía cierta formación para hablar de estas cuestiones lo demostraría su completa educación, más preparada que la de muchos de los inventores que acudieron a él buscando apoyo. El interés que a lo largo de su vida manifestó por los progresos científicos y técnicos le haría estar al día de dichas novedades y ser autodidacta de su conocimiento. Ya de pequeño, y ante la imposibilidad de sus progenitores, el rey Luis Felipe y la reina María Amalia, de dedicarse personalmente de la educación de sus hijos, los profesores particulares habrían de formarle en los más diversos campos del conocimiento. En matemáticas lo hizo M. Guérar, en física y química M. Poulllet, en dibujo el pintor y escultor Ary Scheffer; los idiomas, la música, la gimnasia, la equitación y la esgrima fueron otras del completo programa de actividades de aprendizaje diarias.

Antoine Tenant de Latour fue elegido en 1832 preceptor de Antonio de Orleáns, convirtiéndose en maestro, secretario y amigo personal del duque hasta la muerte del primero en Sevilla en 1881. Como el resto de sus hermanos, estudió en el liceo Henri IV, un colegio público del que salió galardonado por su brillantez. Tras acabar los estudios ingresó por examen en la Escuela Politécnica de Vicennes, alcanzando el grado de subteniente de artillería³⁰³. Así que cualquier proyecto que contara con su dictamen favorable y, sobre todo, con el impulso económico de sus siempre generosas ayudas, empezaba bien el camino. En el caso de la máquina de movimiento continuo la prensa, normalmente reticente ante noticias demasiado prometedoras, se mantuvo más cauta, pues:

“[...] la instrucción nada común que todo el mundo reconoce en el noble hijo del último rey de los franceses, es una garantía para el extraordinario descubrimiento”³⁰⁴.

³⁰³ FERNÁNDEZ ALBÉNDIZ, M^a del Carmen. *Ob. cit.* 2014, p. 61.

³⁰⁴ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 6 de septiembre de 1848, reproduciendo lo publicado en *El Porvenir* de Sevilla del día 2 del mismo mes.

En cuanto a María Luisa Fernanda, era mujer de notables carencias culturales a pesar de su cuna y de los intentos de encarrilar una vida indolente y sin referentes paternos³⁰⁵. Dudamos que disfrutara con la misma intensidad de este tipo de reuniones eruditas, en las que seguramente solo estaría el duque, así como de las numerosas visitas que hicieron a centros de carácter científico y fabril a lo largo de sus vidas.

Fueron varias las entrevistas que mantuvo Palomino con Antonio de Orleans, que examinó durante algunos días el invento y, convencido de su viabilidad, decidió costear los gastos de la prueba con una cantidad estimada de 3.000 duros. Igualmente ofreció una hacienda que acababa de comprar, la huerta *El Vado grande* en Alcalá del Río, para que se realizaran allí los trabajos. El inventor prefirió otro lugar muy cerca del palacio de San Telmo, en un local cedido en la Casa de la Moneda. Palomino desempeñaba el trabajo de Fiel contraste marcador de oro y plata de la ciudad. Su plaza, de asignación municipal, no tenía señalado un sueldo, sino que percibía un tanto por estampar el sello en todas las alhajas que se fabricaban, aumentando este en función del peso de las mismas³⁰⁶. Quizás el inventor pudiera contar con las forjas, hornos, y máquinas de la fábrica. Una vez terminados los trabajos, prometía que con un contrapeso de seis libras y media la máquina podía elevar el enorme peso de 640.000 arrobas. *El Clamor Público* sentenció irónicamente:

“Si un feliz éxito corona la obra habrá el señor Palomino hecho más por la España que el mismo Colón, dándole un nuevo mundo, y más que Gutenberg dotándonos con la imprenta”³⁰⁷.

En el tono exagerado se trasluce una prudencia más cercana a la incredulidad, pero desconfiar absolutamente de la solvencia de Palomino podría interpretarse como dudar de la inteligencia de hombres muy influyentes de la ciudad, incluyendo el duque de Montpensier. En Sevilla fue la noticia más seguida del momento, ocupando la atención de diarios de información general, publicaciones científicas e incluso de revistas satíricas:

³⁰⁵ FERNÁNDEZ ALBÉNDIZ, M^a del Carmen. *Ob. cit.* 2014, p. 37-43.

³⁰⁶ *Gaceta de Madrid*, 13 de enero de 1852.

³⁰⁷ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 6 de septiembre de 1848.

“Aquí [en Sevilla] todo el mundo anda loco con el descubrimiento que se dice ha hecho del movimiento continuo D. Manuel Palomino de Guzmán, aplicado a una máquina de su invención; todo se vuelve conferencias con los infantes, que según parece, lo van a recomendar al gobierno”³⁰⁸.

Del origen y extracción de Manuel Palomino nada trascendió a la prensa. Lo cierto es que su poder de convicción y para aunar voluntades logró la creación de una sociedad de inversores. En una fase adelantada del proyecto una comisión viajó a Madrid en busca de protección gubernamental³⁰⁹. Resulta llamativo comprobar que los nombres de los miembros de esta y otras sociedades análogas no trascendieran, obrando únicamente en la documentación contable interna. Salvo los puestos directivos, los nombres de los accionistas no se publicaban en prensa y es evidente que serían muy conocidos del público por cuanto su desahogada posición económica les permitía invertir parte de su capital en experimentos con una posible explotación comercial. El miedo al fracaso y el ridículo pudo retraer también la publicidad de estas identidades.

Tras lograr el apoyo de Antonio de Orleans, Manuel Palomino procuró el beneplácito del reverenciado profesor Alberto Lista³¹⁰, de 72 años de edad. Aunque su delicada salud, que no afectaba a su locuacidad y capacidad mental, le impidió examinar el funcionamiento del aparato en el taller donde se construía, expresó su opinión favorable a la efectividad del invento, pues las explicaciones de Palomino le parecieron razonables. No obstante, Lista quiso ver los planos de la máquina, pero parece que el

³⁰⁸ B.N.E. *El Diablo, periódico del Infierno*. Madrid, 9 de septiembre de 1848, p. 22.

³⁰⁹ B.N.E. *La España*. Madrid, 20 de diciembre de 1848.

³¹⁰ Alberto Lista y Aragón nació en Sevilla, en la calle de la O del barrio de Triana el 15 de octubre de 1775. Con tan solo trece años fue nombrado por la Sociedad Económica Sevillana de Amigos del País profesor sustituto de matemáticas de la cátedra de esta asignatura. De sentimientos afrancesados durante la invasión, en 1812 emigró a Francia. En 1838 fundó en Cádiz el colegio de San Felipe Neri, introduciendo un completo y avanzado plan de estudios que incluía las asignaturas de latín, geografía, historia, matemáticas, retórica, lógica, moral, teodicea, francés e inglés, entre otras. También hubo clases de dibujo, esgrima, canto, baile y gimnasia. Lista estableció gabinetes de geografía, de física, de química y de historia natural muy bien equipados para la época. Detalles muy particulares y curiosos sobre la personalidad y trayectoria de Alberto Lista pueden hallarse en la obra de su discípulo BENOT, Eduardo. “Don Alberto Lista: la educación de la juventud. El antiguo sistema, las nuevas ideas, el régimen actual”. *La España del siglo XIX. Colección de conferencias históricas celebradas* (en el Ateneo de Madrid). *Curso de 1885-86*. Tomo II, 15ª conferencia. Madrid: Librería de Don Antonio San Martín, p. 97-123. 1886.

inventor objetó, quizás por celo profesional, que le resultaba imposible en el momento por tener que comenzar los trabajos inmediatamente³¹¹.

Reservándose el proporcionar un veredicto positivo absoluto sobre la cuestión, Alberto Lista depositó también su confianza en el proyecto considerando el apoyo que desde un primer momento le ofreció Antonio de Orleans, encomiando las nociones que en esta ciencia tenía el joven noble³¹². Las precauciones y reservas en el dictamen de Alberto Lista podrían ir encaminadas también a no entrar en confrontación con las ilusiones mostradas por el duque. La solvencia de la opinión científica de Lista estaba fuera de toda discusión para la generalidad del público; durante su juventud estudió mecánica e hidráulica, asignaturas estas de tercer curso de sus estudios de Matemáticas en el Colegio de San Hermenegildo, dependiente de la Sociedad Patriótica de Sevilla (futura Sociedad Económica de Amigos del País), llegando a impartirlas más tarde en la misma sociedad como profesor interino junto con la de matemáticas. Más tarde, en 1796 fue profesor titular de esta asignatura en el Colegio Náutico de San Telmo, después de su graduación de bachiller en Filosofía en 1789 y en Teología en 1795³¹³. Como dejó escrito uno de sus discípulos aventajados, y ferviente admirador, el Lista matemático, publicista, literato, tenía rivales que le disputaran la palma, pero como hombre de prestigio y de influencia sobre sus contemporáneos, como autoridad, no³¹⁴. Desempeñaba los puestos de decano de la Facultad de Filosofía y de rector interino de la Universidad de Sevilla. Igualmente ostentaba la cátedra de Matemáticas sublimes, creada para él, la primera de esta ciencia con la que contaría la Universidad de Sevilla³¹⁵. Pero en esta época la enfermedad ya le tenía retirado de la vida pública y recluso en su casa. El 5 de octubre de 1848, en plena efervescencia del asunto del movimiento continuo, y apenas un mes

³¹¹ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 9 de septiembre de 1848.

³¹² B.N.E. *El Heraldo*. Madrid, 9 de septiembre de 1848. Toma lo publicado de *El Independiente*. Sevilla, 5 de septiembre de 1848.

³¹³ AGUILAR PIÑAL, Francisco. "Alberto Lista, estudiante de matemáticas". *Archivo Hispalense*. nº 106. Sevilla: Diputación de Sevilla. 1961, p. 220.

³¹⁴ OCHOA, Eugenio de. *Ob. cit.*, p. 515.

³¹⁵ CANO PAVÓN, José Manuel. *La ciencia en Sevilla (Siglos XVI-XX)*. Sevilla: Universidad de Sevilla. 1993, p. 59.

después de su encuentro con Palomino, Alberto Lista fallecía en su casa de la calle Cervantes rodeado de sus familiares y amigos³¹⁶.

Los distintos dictámenes y pareceres ofrecidos por hombres de ciencia, o simplemente aficionados a los problemas físicos y mecánicos, que pudieron conversar con Palomino, y la decisión de realizar sus aportaciones económicas a favor del invento, fueron creando un ambiente de optimismo que hizo avanzar el proyecto. El apoyo de la prensa local en esta fase parecía no tener fisuras viendo en la empresa, por tantos sustentada, una sublime inspiración reservada al siglo de los portentos, y que en breve sorprendería a una inmensa multitud por la revolución obrada en las leyes de los procedimientos mecánicos³¹⁷. El tono de algunos artículos basculaba entre el respeto debido a la autoridad, a costa de ocultar una verdadera opinión, y la expectativa de que en esta ocasión el tan cacareado descubrimiento tuviera, por azar, una resolución definitiva.

“La invicta Sevilla encierra dentro de sus muros un ingenio español que dice haber resuelto el gran problema del movimiento continuo. El señor Palomino, que así se llama el referido ingenio, poseerá sin duda raros y singulares conocimientos en física, mecánica y demás ciencias exactas. Si el padrino de Palomino fuese un rico ignorante, diríamos tal vez que dominado por la fuerza y la codicia arriesgaba una pequeña parte de su fortuna con el deseo de adquirir más tarde tesoros y grandezas; pero cuando todo un ex-oficial del cuerpo de artillería francesa, como es el señor duque de Montpensier, presta su apoyo y su bolsillo para la realización de aquella idea, temeridad nuestra sería calificar de charlatán o visionario al que puede ser émulo de Newton y Galileo. Antes por el contrario, nosotros, que sin tener conocimientos superiores en ciencias analíticas y experimentales, tampoco nos sorprendemos de fenómenos que el vulgo tiene por maravillosos, queremos ver próximo el gran día que se nos anuncia. ¡El movimiento continuo, que es como si dijéramos el progreso en acción! De pensarlo solo se nos pone la boca más dura que un canto del sepulcro. ¡Ay lectores! Si tal llegáis a ver, no os apuréis ni por el futuro sistema rentístico del señor [Alejandro] Mon, ni por la próxima venida del cólera morbo, que tanto da lo uno como lo otro. [...] ¡Quién sabe si una vez resuelto el gran problema y aplicado a la existencia humana llegaría también a descubrirse el modo de ahuyentar la muerte poniendo a la vida en movimiento continuo! Pero callemos, porque a esta sola consideración parece que el alma quiere saltar de gozo fuera de su habitación³¹⁸.

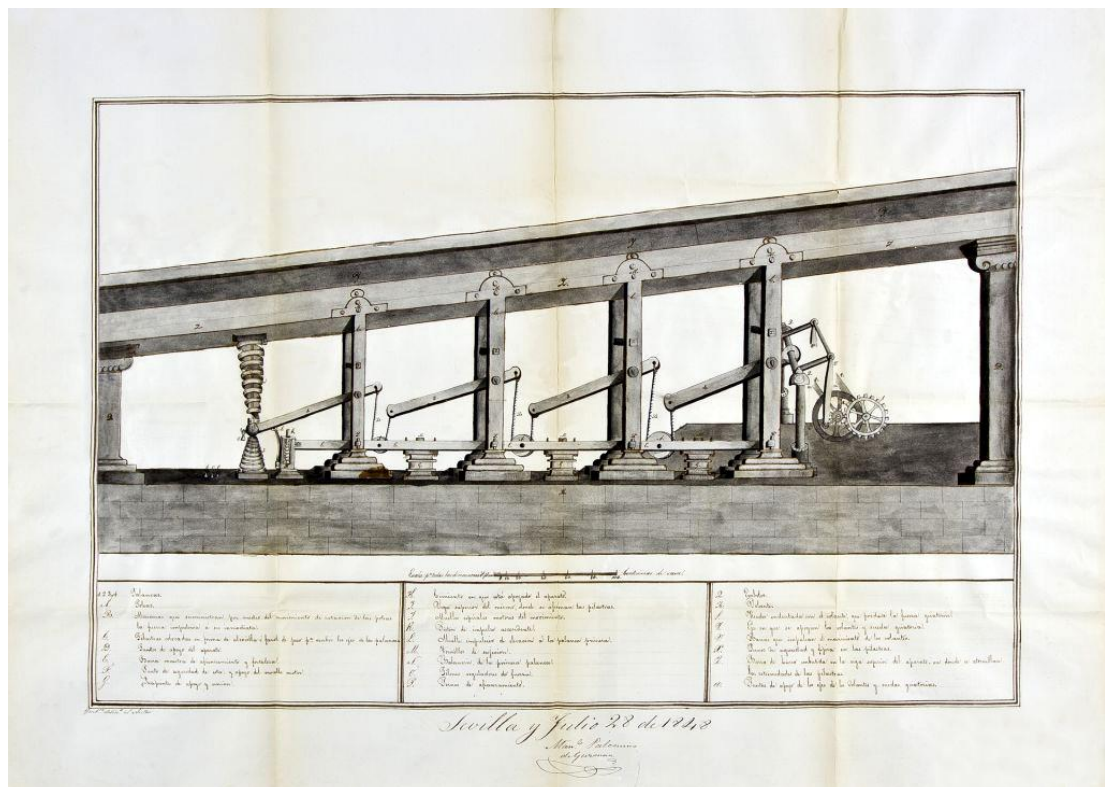
³¹⁶ MATÍAS GIL, José. *Vida y personalidad de Alberto Lista*. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla. 1994, p. 151.

³¹⁷ B.N.E. *El Heraldo*. Madrid, 9 de septiembre de 1848.

³¹⁸ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 17 de septiembre de 1848.

2.1.4. Un invento protegido con privilegio

Para asegurarse el total control de su invento y evitar una apropiación fraudulenta, el 28 de julio de 1848 Manuel Palomino presentó ante el jefe político de Sevilla una solicitud de privilegio de invención de “una máquina que ha de producir el movimiento continuo”, acompañada de una memoria descriptiva y los planos de la misma.



15. Máquina de movimiento continuo de Manuel Palomino. Privilegio de invención nº 777. 1848.

“Explicación del plano

1, 2, 3 y 4. Palancas.

A. Poleas.

B. Maromas que suministran por medio del movimiento de rotación de las poleas.

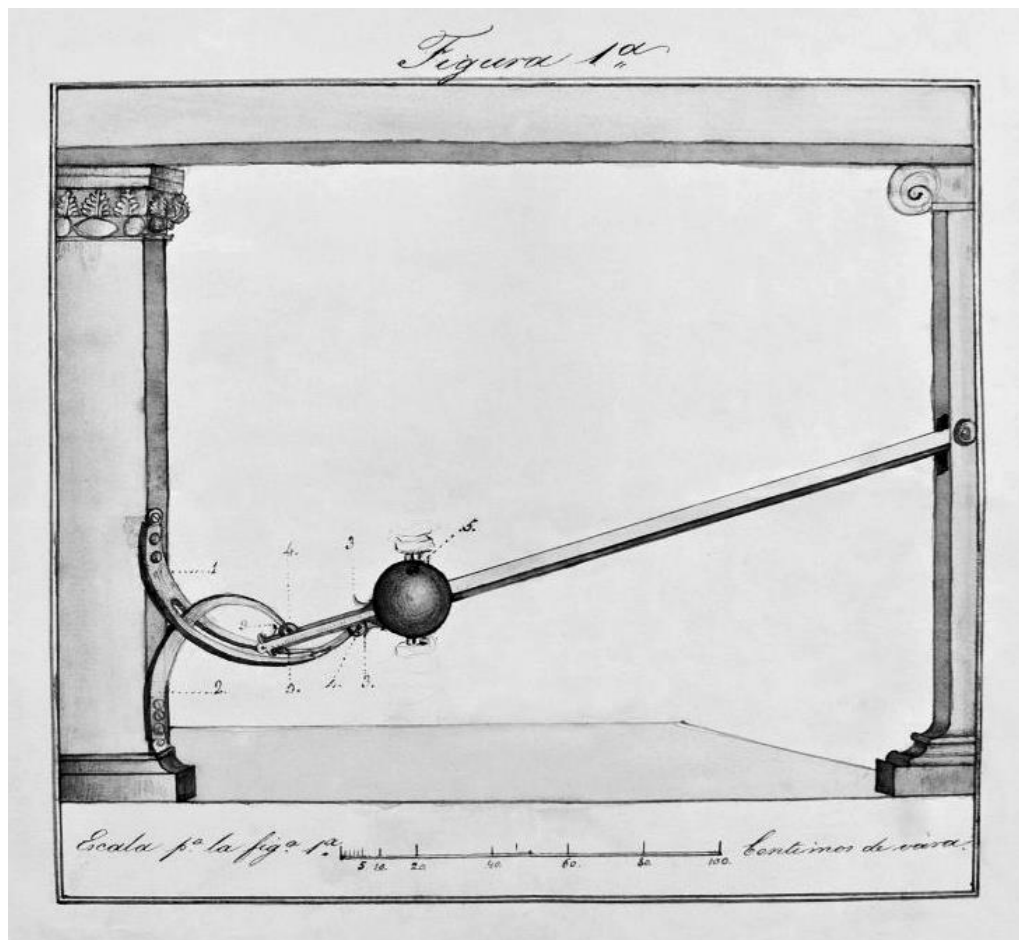
C. Pilastras colocadas en forma de alcobilla o farol de peso para recibir los ejes de las poleas.

D. Puntos de apoyo del aparato.

E. Barra maestra de afianzamiento y fortaleza.

F. Punto de seguridad de esta y apoyo del muelle motor.

- G. Recipientes de apoyo y unión.
- H. Cimiento en que está apoyado el aparato.
- I. Viga superior del mismo, donde se afirman las pilastras.
- J. Muelles espirales motores del movimiento.
- K. Pistón de impulso ascendente.
- L. Muelle impulsivo de elevación a la palanca primera.
- M. Tornillos de sujeción.
- N. Balancín de la primera palanca.
- O. Pilonos reguladores de fuerza.
- P. Pernos de afianzamiento.
- Q. Émbolos.
- R. Volante.
- S. Rueda endentada con el volante, que produce la fuerza giratoria.
- T. Ejes en que se apoyan los volantes y rueda giratoria.
- U. Barras que impulsan el movimiento de los volantes.
- X. Pernos de seguridad y fijeza en las pilastras.
- Z. Barra de hierro embutida en la viga superior del aparato, en donde se atornillan las extremidades de las pilastras.
- A. Puntos de apoyo de los ejes de los volantes y ruedas giratorias”.



16. Máquina de movimiento continuo de Manuel Palomino. Privilegio de invención nº 777. 1848.

Parece que Antonio de Orleáns solicitó a Isabel II, como había prometido en uno de los encuentros, que se la cédula se le expidiera sin derechos, ignorando nosotros si Palomino pudo eludir la obligada tasa. Manuel Palomino llegó a asegurar que su máquina podía proporcionar mayor potencia que las usadas hasta el momento, incluidas las de vapor, por entonces las de mayor rendimiento y eficacia. La memoria desvelaba algunos de los “secretos” tan celosamente custodiados pero que era necesario describir para su constancia en el registro de invenciones. Literalmente la explicación ofrecía los siguientes datos:

“La parte esencial de este aparato en la relativa a fuerza, consiste en una serie de Palancas, que puede hacerse extensiva al número que se quiera respecto a la fuerza impulsiva de que se desee disponer. La primera Palanca con la opresión de un Pílon de un cuarto de arrobas, o bien sea un péndulo de este peso, produce en su extremidad opuesta, el movimiento de suspensión y actividad de cuarenta cuartos o sean 10 @. Las dichas 10 @ por medio de las recias maromas que pasan por la polea (A), forman el pílón o fuerza presiva de la 2ª Palanca, cuya fuerza multiplicada por 40, que es la acción que ejerce en la extremidad de esta, da un resultado ascendente de 1.600, cuartos = 400 @. Estas 400 @, son por la siguiente proporción el producto de la tercera Palanca, que por 40 = 16.000 @, fuerza que es la potencia que constituye el péndulo de la 4ª y última Palanca de la serie; resultando por igual multiplicación de fuerza comunicada a esta, un movimiento ascendente y descendente en la extremidad de la última, de potencia comunicativa = 64.000 @: rebajando de esta sorprendente y exacta impulsión el 25% próximamente por razón de la fuerza que se pierde de la rotación de las Poleas, queda un resultado de fuerza impulsiva y activa susceptible de toda agitación imaginable de movimiento = 480.000 @. La aplicación de cada una de las partes que constituyen el todo de esta máquina, se halla en el adjunto Plano, bajo la correspondiente escala. El Autor está pronto a dar además cuantas explicaciones se crean conducentes en su caso. Esta Máquina puede reducirse a la tercera parte de la longitud que presenta, sin perder la más mínima parte de su actividad y potencia.

Sevilla y julio 28 de 1848. Manuel Palomino de Guzmán”³¹⁹

La comprensión de tan exhaustiva explicación resulta difícil para el lector actual, pero accediendo a esta memoria original somos partícipes de todos los detalles del gran secreto, de aquellos que permanecieron ocultos incluso quizás a los miembros de la sociedad para su desarrollo y, desde luego, al público en general que se informaba por las optimistas y

³¹⁹ O.E.P.M. Privilegio de invención nº 777.

aventuradas noticias de la prensa local. Desde que se produjeron en Sevilla las primeras noticias el eco fue difundándose por toda la nación. La expectación y los rumores acompañaron los avances y retrocesos de sus trabajos y colocaron a Manuel Palomino entre los inventores más de moda en España entre los años 1848-50. Como en casos similares, repitiendo un discurso increíble, se dijo que unos extranjeros le habían ofrecido grandes cantidades por su secreto, pero que este contestó que su descubrimiento solo habría de servir a su patria. La sociedad se creó con 500 acciones, de las que en principio solo se emitieron 100 “bajo condiciones sumamente moderadas y beneficiosas”³²⁰. Es de destacar la dificultad de crear este tipo de sociedades por acciones en una época larvaria del sistema capitalista, con una fuerte inquietud política, pocos capitales a disposición de los industriales y bastantes trabas en el ámbito legislativo³²¹. Resulta muy llamativo que a mediados del siglo XIX los bancos y los ferrocarriles fueran los únicos campos en que la creación de sociedades por acciones era relativamente fácil³²². Pero la constitución de estas pequeñas sociedades para el fomento de una idea inventiva, con un claro afán de explotación comercial, se dio en abundancia en todo el país. En Sevilla no faltaron capitales disponibles e inversores animados a participar en estos proyectos novedosos y arriesgados, que en realidad se consideraban pequeñas inversiones de las que podía surgir una nueva industria o la mejora de una ya existente.

Desde la entrada en vigor de la Ley de 28 de enero 1848, el establecimiento de compañías mercantiles con capital dividido en acciones, para constitución de empresas industriales, de ferrocarriles y de bancos fundamentalmente, debía ser aprobado por el gobierno en forma de ley o real decreto y someterse a su inspección. Consciente la norma de la existencia del tipo de las constituidas para beneficiar privilegios industriales de invención o introducción concedidos por el gobierno, las eximió de esta

³²⁰ B.N.E. *El Herald*. Madrid, 7 de septiembre de 1848.

³²¹ MATILLA QUIZA, María Jesús. “La regulación del sistema capitalista en España (1829-1923). La constitución de sociedades por acciones”. *Estudios de Historia Social*, nº 3, p. 7-57. 1986. Citado por SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, (1999b), p. 166.

³²² TORTELLA CASARES, Gabriel. *Ob. cit.*, p. 170.

obligación si no eran consideradas de utilidad pública³²³. El reglamento posterior de ejecución de la ley³²⁴, de 17 de febrero siguiente, estableció en su artículo 4º que:

“[...] se convertirá en acciones el importe de un privilegio de invención o el secreto de algún procedimiento que los socios transmitieren a la sociedad para que se refundan en su capital, siendo relativos el uno o el otro al objeto para que aquella estuviere establecida”.

Palomino, por tanto, estaba autorizado por ley a pactar con la administración de la sociedad, u obtener por perito, el justiprecio de su invención e incorporarlo al valor de sus acciones. El éxito de su iniciativa fue inmediato pues en apenas diez días se agotaron las acciones en venta, dejando un buen número de interesados a la espera de la ampliación de las mismas. Simultáneamente los trabajos de fabricación de la máquina habían dado comienzo en la Casa de la Moneda, con la ayuda de un buen número de carpinteros y herreros³²⁵. El movimiento de noticias fue tan amplio que el conocimiento de la existencia de Palomino traspasó las fronteras españolas. El 11 de septiembre de 1848 *Journal de Toulouse* reprodujo una información de *El Independiente* de Sevilla, en la que en los términos comunes ya conocidos se informaba del “gran descubrimiento”, así como de los contactos del inventor con el duque de Montpensier³²⁶.

³²³ Será necesaria la autorización gubernamental por real decreto para la constitución de: Art. 2.2. Cualquiera empresa que, siendo de interés público, pida algún privilegio exclusivo. En este párrafo no se comprenden las compañías que se propongan beneficiar algunos de los privilegios industriales de invención o introducción, que el Gobierno puede conceder con arreglo a las disposiciones vigentes en esta materia”. Art. 4. [...] “Esta autorización solo se concederá a las compañías, cuyo objeto sea de utilidad pública. El Gobierno denegará la autorización a las compañías que se dirijan a monopolizar subsistencias u otros artículos de primera necesidad. *Gaceta de Madrid*, 18 de febrero y 27 de junio de 1848.

³²⁴ *Reglamento para la ejecución de la ley de 28 de enero de 1848 sobre las compañías mercantiles por acciones*. Madrid, 17 de febrero de 1848. Bravo Murillo.

³²⁵ B.N.E. *El Popular*. Madrid, 15 de septiembre de 1848. Tomó la noticia de *El Independiente*. Sevilla, 12 de septiembre de 1848. *La Antorcha* tomó la noticia el 4 de noviembre de 1848 de *Guía del Comercio*.

³²⁶ BIBLIOTECA NACIONAL DE FRANCIA (B.N.F.). Nouvelles d'Espagne. *Journal de Toulouse*. Toulouse, 11 de septiembre de 1848.

2.1.5. Acusación de plagio

Con un número importante de inventores embarcados en el descubrimiento de soluciones para un problema común, era de esperar la coincidencia en algunas de sus proposiciones. Esto fomentaba las acusaciones de plagio y producía vehementes defensas de la originalidad de las ideas. En el municipio cántabro de Ruiloba, uno de estos inventores se sintió especialmente afectado por la manera de obrar de la máquina de Palomino. El 21 de septiembre de 1848, Ángel Pérez de la Riva dirigió una carta de queja a *Guía del Comercio*, afirmando que Manuel Palomino había cometido “un fraude escandaloso”, reclamando como suya una ocurrencia que al segundo le habría transmitido alguna persona, revelándole su secreto. De la Riva le lanzó un reto: que los dos presentaran ante el gobierno un documento con las explicaciones de ambas máquinas. Si tras su análisis se demostraba que eran de diversa factura y funcionamiento, cada uno seguiría manteniendo un derecho independiente sobre la suya; pero si se concluyera que son iguales:

“[...] en su invención principal, quedará convencido de que su invento (el de Palomino) es obra de malas artes, y me relevará de la prueba de la transmisión de robo, para no enlodarnos en un empeño tan repugnante, declarando desde luego por mi parte que el Sr. Palomino ha podido ser seducido a desempeñar el papel de inventor; pero que él no ha sido quien faltó a la fidelidad de un secreto que jamás he tenido motivo ni ocasión de confiarle”³²⁷.

Según Mariano Cubí i Soler³²⁸, redactor único de *La Antorcha*, publicación que desarrolló toda la noticia del enfrentamiento entre inventores

³²⁷ Thomas J. Dodd Research Center. University of Connecticut. *La Antorcha*. Barcelona, 4 de noviembre de 1848, p. 72. Recoge lo publicado en *Guía del Comercio* en una información escrita por Mariano Cubí i Soler, redactor único de *La Antorcha*.

³²⁸ Curiosamente, este Mariano Cubí y Soler había visitado Sevilla en 1845, pero en su condición de especialista en Frenología y Magnetismo, de los que había escrito algunos tratados. Definido por José Velázquez y Sánchez como uno de los propagadores más distinguidos de las especialidades de Mesmer y de Gall, recaló en la ciudad con la intención de impartir lecciones públicas sobre sus conocimientos científicos. De esta manera, abrió un gabinete de consulta frenológica en su alojamiento del hotel de Europa, poniéndose de moda acudir al mismo para obtener su certificado de reconocimiento. Luego, en el Teatro Principal, inició sus lecciones pronunciando un discurso sobre la frenología y el magnetismo en las ciencias antigua y moderna, para pasar luego a dirigir dos cursos sobre estas

recopilando lo leído en diversos medios sevillanos, la respuesta de Manuel Palomino no tardó en producirse. Esta se publicó en el nº 104 de *Unión de Sevilla*, correspondiente al 12 de octubre de 1848, defendiéndose en términos tajantes:

“Extraño es que el señor Pérez de la Riva se determine a decir que le he usurpado el secreto cuando afirma que ni me conoce, ni me ha visto nunca, y nadie habrá que, convencido de lo que ha debido mediar una tercera persona para que haya existido la usurpación, haya sido esta tan necia que en vez de aprovecharse de su mala acción, me haya regalado el secreto para que yo lo explote. A más, sabido es de los que me conocen que hace diez años trabajo en este descubrimiento y esto, que es evidente, me pone en el derecho de poder decir respecto del Sr. Riva lo que él dice de mí; pero nunca me determinaría a ello, porque creyendo factible el descubrimiento del movimiento continuo, no me juzgo el único hombre en el mundo que haya podido hallarlo. Desde el 28 de julio último, sin conocer los deseos del señor la Riva, tengo presentados al gobierno el plano y los documentos prevenidos en el Real Decreto de 27 de marzo de 1826, y a ellos debo la Real cédula de invención por 15 años; y extraño que habiendo dado este paso, que también pudo haber dado el señor la Riva, cuando asegura que hace más de un año tiene concluidos sus trabajos, hable de sus usurpaciones que no se comprenden”³²⁹.

El único documento probatorio que la Riva pudo presentar en su favor fue una carta fechada el 30 de octubre de 1847 y remitida al ministro de Comercio, Instrucción y Obras Públicas. La misma contenía una exposición del descubrimiento y sus aplicaciones, que fue difundida en su momento para el conocimiento público. En ella se usaba el discurso de todo inventor celoso: que después de muchos años de investigación y desvelos había dado con la solución del movimiento continuo, que de él se derivarían inmensas y trascendentales consecuencias para el mundo entero, que su construcción era sencilla y barata, pero, en fin, que todavía no había hecho aplicación directa de la máquina a ningún trabajo porque se hallaba sin

materias en la propia Universidad. Velázquez constató cómo el estudio de los órganos como demarcadores de las cualidades y pasiones del individuo, y las operaciones magnéticas se pusieron en boga en Sevilla, aunque luchando siempre contra religión, burlas y exageraciones proselitistas. Cuando Cubí abandonó Sevilla con dirección a Cádiz, dejó un grupo de discípulos que agradecieron sus enseñanzas con una carta que acompañaron de su retrato litografiado. Más tarde regresó para impartir un segundo curso. *Gaceta de Madrid*, 3 y 21 de febrero de 1846.

³²⁹ Thomas J. Dodd Research Center. University of Connecticut. *La Antorcha*. Barcelona, 4 de noviembre de 1848, p. 72.

fondos para ello, porque le interesaba “conservar su secreto algo más”, que su fuerza debía ser poderosa pero que no había sido calculada, que su aplicación haría mejorar la navegación por los caminos de arrecife³³⁰ y el laboreo de las tierras, entre otras muchas ventajas. Tal era el provisional estado del auto definido “portentoso invento”. Luego vino el capítulo de peticiones. Tras descartar la constitución de una sociedad por acciones para vender el invento, y evitar así que quienes no hubieran participado de sus trabajos se beneficiaran y especularan con él, y rechazar explotarlo por privilegios en el extranjero, la Riva cedía al gobierno español gratuitamente el uso de la máquina de movimiento continuo a cambio de la garantía de ciertas condiciones, o mejor pudiéramos decir, imposiciones:

“1ª. La invención del movimiento continuo ha de valerme quinientos millones de reales.

2ª. El gobierno español excitará a los gobiernos de Francia, Austria, Rusia, Prusia e Inglaterra a que por partes iguales me satisfagan en calidad de remuneración la expresada cantidad de los quinientos millones de reales; con lo que adquieren el uso de la máquina y el derecho de ser reintegrado por las demás naciones que la adopten, excepto la España y sus dominios ultramarinos, que quedan exentos de todo pago por esta consideración.

3ª. Aceptada que sea mi máquina por todos o parte de dichos gobiernos, se depositarán en el banco de San Fernando e Isabel II, por valor de los quinientos millones de reales, letras de pago corriente a satisfacción de su director y del gobierno.

4ª. Según cumple a mi propósito queda destruida la máquina de ensayo, y la que se construya como modelo será costeadada por el gobierno o por las naciones que la adquieran.

5ª. Hecho el depósito según se expresa en la condición 3ª, se presentarán en Ruiloba y en mi casa habitación, uno o más comisionados, quienes inspeccionarán el movimiento resultante de mi máquina, y cuando se den por satisfechos de que corresponde a mi ofrecimiento, me harán escritura de pago, y contestada que sea por el director del banco, de quedar el depósito a mi favor, se procederá a manifestar el mecanismo de mi invento, que siendo sus fuerzas puramente mecánicas y graduales, quedará terminado este negocio.

V. E. admitiendo la proposición que presento con las condiciones subsiguientes, hace un gran beneficio a toda la humanidad y especialmente a nuestra patria, al tiempo mismo que coopera a hacer la fortuna de uno de sus súbditos”³³¹.

³³⁰ El término se aplicaba a las rutas por mar.

³³¹ Carta de Ángel Pérez de la Riva al ministro de Comercio, Instrucción y Obras Públicas. Ruiloba, 30 de octubre de 1847. B.N.E. *Eco del Comercio*. Madrid, 26 de noviembre de 1847.

Pero nada se explicaba del funcionamiento del mecanismo, y la exposición se reducía a un número de exigencias económicas que, con las escasas garantías aportadas, nadie estaría dispuesto siquiera a considerar. Parece que el gobierno no llegó a contestar la proposición del interesado inventor pues como lamentaba con sorna un diario de la capital:

“[...] este [gobierno], que nada protege de todo lo que tiene relación con estos pasmosos descubrimientos, apenas se ha dignado oírle; y lo peor es que hay muchas personas, y entre ellas una muy allegada a nosotros, que aplauden esta conducta”³³²,

La competencia por hacerse, no ya con la primera y exclusiva invención del movimiento continuo, sino con los beneficios económicos que “tantos esfuerzos” podrían justamente recompensar, empezaba a ser salvaje. El 19 de noviembre surgió otro candidato a la gloria en la figura de Juan Márquez, que desde Sanlúcar de Barrameda reivindicó para sí el título de inventor de una máquina que andaba por sí sola, susceptible de aplicarse “a sacar agua de los pozos y elevarla a las alturas que convenga” y:

“[...] muy útil a toda clase de máquinas que hayan de estar en movimiento continuamente. De modo que está conseguido un movimiento continuo en “particular”, que será “general” tan luego como el gobierno se digne concederme un premio capaz de remunerar los muchos trabajos y vigiliias que me ha costado mi invento”³³³.

Por lo que respectaba al litigio entre la Riva y Palomino, y tal como afirmó el segundo, Ángel Pérez no había presentado ninguna solicitud de privilegio de invención sobre su máquina, lo que le habría valido en la

³³² B.N.E. “Revista científica de 1847. Portentosos descubrimientos”. *La España*. Madrid, 20 de abril de 1848. El diario, haciendo un recorrido por los que considera los más importantes descubrimientos realizados por inventores españoles durante el pasado año 1847, aprovecha esta circunstancia para criticar, con tono sarcástico, a la pléyade de seudo inventores que escudados en su patriotismo no hacían favor alguno al auténtico desarrollo científico nacional. Entre otros descubrimientos se encontraban el de la cuadratura del círculo, la dirección de los globos aerostáticos en el aire, un carro que andaba solo, un plan de abastecimiento de agua para Madrid y las “varillas metálicas” que descubrían minas sin necesidad de prospecciones.

³³³ B.N.E. *La España*. Madrid, 20 de abril de 1848.

defensa de su originalidad y en la de la fecha de su iniciativa³³⁴. De lo que no podemos dudar es de la actividad inventora de la Riva en otros campos, pues con fecha de 12 de agosto de 1855, presentó una solicitud de privilegio de invención por quince años de un “arado de nueva idea que se llama Ruilobano”³³⁵. El debate sobre el plagio fue diluyéndose y Palomino continuó con sus trabajos en Sevilla con una popularidad creciente. Con motivo de la inserción de una noticia en la que se informó del suicidio de un individuo de apellido Palomino, la redacción de *El Independiente* de Sevilla recibió la visita de varias personas, quizás preocupados inversores, para averiguar si se trataba del mismo Palomino autor del proyecto del movimiento continuo. Con fecha de 29 de septiembre el diario publicó una nota en la que disipaba las dudas confirmando que Manuel Palomino de Guzmán continuaba trabajando incansablemente en su taller³³⁶. En el mes de octubre varias modelos de las piezas de la máquina habían sido concluidos y pasados a la fábrica de fundición para moldearlos en hierro³³⁷.

2.1.6. Los accionistas de la *Sociedad del Movimiento Continuo*

La primera reunión de la denominada *Sociedad del Movimiento Continuo* se celebró en Sevilla en la noche del lunes 6 de noviembre de 1848. Entre sus accionistas se nombró una comisión compuesta por Pedro Ibáñez³³⁸, Ignacio Saturnino de Arcain³³⁹, Fernando María Tirado³⁴⁰,

³³⁴ En la Oficina Española de Patentes y Marcas se conservan registradas 17 solicitudes de privilegio de invención, entre 1826 y 1878, relativas a máquinas de movimiento continuo con diversas aplicaciones, entre ellas la de Manuel Palomino de Guzmán.

³³⁵ O.E.P.M. Privilegio de invención nº 1333. Solicitud presentada por Ángel Pérez de la Riva el 12 de agosto de 1855.

³³⁶ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 3 de octubre de 1848. Toma la noticia de lo publicado en *El Independiente*. Sevilla, 29 de septiembre de 1848.

³³⁷ *Gaceta de Madrid*, 3 de octubre de 1848, nº 5.134 y B.N.E. *El Heraldo*. Madrid, 3 de octubre de 1848.

³³⁸ En 1844 fue teniente de alcalde durante la alcaldía provisional de José Joaquín de Lesaca, y en 1854 capitular del ayuntamiento. Llegó a ser director de la Sociedad Económica de Amigos del País y de la sevillana de Emulación y Fomento.

³³⁹ Fue concejal del Ayuntamiento de Sevilla en 1844.

³⁴⁰ Periodista y escritor, autor de la obra *Historia de San Fernando, rey de Castilla y León, precedida de una ligera reseña de la situación de la península en el siglo XIII, y redactada con presencia de cuanto se ha escrito*. Fue publicada por entregas por la empresa que editaba el periódico *Diario de Sevilla*, del que Fernando María Tirado era redactor principal.

Francisco Carrera y José Jiménez³⁴¹. Ella quedaría encargada de inspeccionar los trabajos ya efectuados por Palomino, haciendo una valoración del coste de los mismos. Igualmente habría de ser informada por el inventor del secreto del movimiento de la maquinaria y emitir un dictamen escrito para presentarlo a la sociedad en la siguiente reunión, que sería convocada inmediatamente³⁴². La comisión hizo su trabajo con rapidez. Se entrevistó con el inventor al día siguiente y emitió su dictamen en el mismo acto. Lo primero que expresó de manera muy clara fue su satisfacción por la hermosa factura de la máquina, lamentándose de que al ser poseedores de “un secreto *sub conditione*” no pudieran dar amplios detalles de su funcionamiento, ni ilustrar sus palabras si quiera con los dos esbozos dibujados que dos de los comisionados improvisaron en el momento.

Hasta la fecha y desde los dos últimos meses, Palomino había recibido de la sociedad 5.000 reales, con los que había efectuado unos trabajos que, en dos meses y un día y sin abandonar un momento el taller, dieron lugar a una máquina muy avanzada en su configuración; trabajo que ningún artífice hubiera realizado, según los comisionados, por menos de 7.000 u 8.000 reales:

“Siete varas de longitud tiene su base: la parte posterior la forma la hipotenusa de un triángulo de dos varas: sus catetos tienen la longitud correspondiente. Tanto esta figura geométrica, cuanto el grueso madero, que partiendo de su vértice, lo une a un cuadrilátero que termina la parte anterior, tiene trabajos internos para producir el efecto que se propone el señor Palomino. Cinco pilastras de vara y cuarta de altura, perfectamente construidas, sostienen otra viga de muy poca menos longitud que la base descrita, la que para los mismos usos está labrada en toda su extensión.

B.N.E. *Eco del Comercio*. Madrid. Sábado, 11 de septiembre de 1847. Fue director de *Centinela de Andalucía* desde sus primeros números y hasta finales de 1847. B.N.E. *El Popular*. Madrid, 7 de diciembre de 1847. El 22 de mayo de 1848 firmó junto con otros redactores de la prensa sevillana, un manifiesto solicitando a la infanta María Luisa Fernanda, esposa del duque de Montpensier, que mediara con su hermana la reina Isabel II para detener la ejecución de la sentencia de muerte del sargento alférez Carlos Sanz. Este fue condenado a morir fusilado por su participación en la sedición del día 13. Su indulto se solicitó por los servicios prestados a la patria y por su carácter de septuagenario. B.N.E. *El Popular*. Madrid, 26 de mayo de 1848. Definido como joven escritor progresista, dedicó una composición poética a la infanta María Luisa Fernanda. B.N.E. *El Popular*. 29 de mayo de 1848.

³⁴¹ Estos dos accionistas últimos nos son desconocidos.

³⁴² B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 14 de noviembre de 1848. Toma la noticia de *El Porvenir*. Sevilla, 10 de noviembre de 1848.

Añádanse a lo expuesto, palancas perfectamente pulidas para servir de modelo; volantes, rodillos, piñones, balanzas reguladoras y otros cien accesorios dispuestos todos para que puedan forjarse”³⁴³.

La comisión se admiró de que con tan escaso capital el inventor hubiera realizado una máquina tan compleja, y tan hermosa a la vez, y con tal variedad de materiales constructivos. El propio Palomino había hecho las veces de carpintero, herrero y forjador. Todo ello, según los inspectores, demostraba lo injustificado de las ofensas infundidas por sus detractores, y para hacer la necesaria reparación, pedían el apoyo de la sociedad con un voto de confianza. Los cinco comisionados firmaron el dictamen el 7 de noviembre de 1848. En cualquier caso, a Manuel Palomino le pareció excesivo el número de cinco personas para desvelar los secretos de su hallazgo y pidió que de entre ellos se seleccionara a dos para profundizar en sus declaraciones. Se dejó que el inventor eligiera a quienes desvelaría su secreto. Fueron Pedro Ibáñez y Fernando María Tirado, que quedaron enterados de todos los pormenores del funcionamiento y comprometidos a emitir un segundo informe para la sociedad.

La segunda reunión, donde se leyó el dictamen de la comisión, tuvo lugar en la noche del viernes 10 de noviembre. A esta convocatoria también se presentó la opinión de los dos inspectores elegidos por Palomino. Los seleccionados eran conscientes de la responsabilidad de la que habían sido depositarios, máxime cuando ninguno de ellos, y así lo declararon, contaba con los conocimientos mecánicos ni físicos necesarios para hacer un valoración científica del invento. Pero las explicaciones de Palomino y la impresionante factura de una compleja maquinaria plagada de piezas, resortes y engranajes precisos, convencieron sin duda a los dos bienintencionados comisionados. El veredicto fue favorable, aunque el invento se expuso a la sociedad sin ningún argumento asociado a verdaderos razonamientos empíricos. Sin pudor, los informantes usaron

³⁴³ *Dictamen de la comisión e inspectores nombrados para revisar los trabajos efectuados en Sevilla por el Sr. Palomino*. Sevilla, 7 de noviembre de 1848. Firmado por Pedro Ibáñez, Fernando María Tirado, José Jiménez, Francisco Carrera e Ignacio Saturnino de Arcain. Publicado en B.N.E. *El Herald*. Madrid, 17 de noviembre de 1848 y *El Clamor Público*. Madrid, 18 de noviembre de 1848.

expresiones como “portentoso descubrimiento”, y manifestaron la creencia de que Palomino había logrado descubrir el movimiento continuo con la máquina que tenía en construcción. El reconocimiento de la falta de instrucción para emitir un dictamen concluyente les llevó a afirmar que si finalmente Palomino no lograra poner en funcionamiento su proyecto, la valoración positiva dada era única y exclusivamente producto de la falta de conocimientos necesarios de los inspectores, y no por otra razón interesada. En cualquier caso los dos firmantes pensaban que la sociedad debía continuar facilitando los fondos necesarios para terminar una obra que habría “de llenar de admiración el mundo. Este es nuestro parecer”³⁴⁴.

Tras la reunión, los documentos emanados fueron entregados al diario *El Porvenir*, que los hizo públicos inmediatamente. Era necesario difundirlos con claridad, como prueba de la seriedad y seguridad de los objetivos de la sociedad y del apoyo inequívoco a lo proyectado por Palomino. Con esto se dieron también por enterados los principales periódicos de la capital. La noche del viernes siguiente, 17 de noviembre, hubo nueva reunión de la sociedad, disipando con tan creciente actividad las posibles dudas sobre su continuidad. El inventor aseguró además que en pocas semanas concluirían los trabajos de fabricación de la maquinaria. Paralelamente, las noticias de los avances de la invención en Sevilla continuaban produciendo un aluvión de críticas negativas al inventor. Las más razonables, las que negaban la definición de *máquina de movimiento continuo*, por el lógico pensamiento de que con el desgaste por rozamiento de las piezas estas dejarían de cumplir su fin, y en algún momento el movimiento se pararía³⁴⁵.

Este y otros intentos de logros científicos de dudosa base empírica y menor utilidad producidos en España, eran objeto de las críticas de diarios y redactores, que utilizaban los vanos desvelos de sus inventores en producir artículos donde el humor y la ridiculización eran los principales objetivos. Por

³⁴⁴ Informe de Pedro Ibáñez y Fernando María Tirado. Sevilla, 10 de noviembre de 1848. Publicado en B.N.E. *El Heraldo*. Madrid, 17 de noviembre de 1848 y *El Clamor Público*. Madrid, 18 de noviembre de 1848.

³⁴⁵ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 25 de noviembre de 1848. Toma la noticia de *El Porvenir*. Sevilla, 21 de noviembre de 1848.

poner un ejemplo, 1848 también fue el año de las promesas incumplidas de Pedro Montemayor, en su interminable y grotesca búsqueda en Madrid de un globo aerostático dirigible. Como este inventor, tampoco se libró de los dicterios periodísticos “el sevillano del movimiento continuo”³⁴⁶.

En diciembre de 1848 los adelantos en la construcción de la máquina eran evidentes. Ya se habían fundido y forjado la mayoría de las piezas y la junta directiva de la sociedad nombró una comisión para trasladarse a Madrid “a imprecicar los privilegios y premios que en las cortes extranjeras son necesarios y se habían ofrecido al que consiguiese este descubrimiento”³⁴⁷. El lunes 9 de diciembre salieron de Sevilla los comisionados Pedro Ibáñez y Fernando María Tirado para conseguir, a través de los embajadores extranjeros, los privilegios de invención que la sociedad ya había obtenido en España. En su equipaje llevaban los planos y memorias de la máquina. El día 16 ya se encontraban en la capital del reino. Allí explicaron que esta era aplicable:

“[...] tanto a la navegación, cuanto a los locomotores de ferrocarriles, cuanto a todos los demás usos que requiera una gran potencia. Parece que luego la verán en Sevilla funcionando, porque son ya muy pocas las piezas que quedan por fundir, no habiendo querido la sociedad dar el menor paso para conseguir los premios ofrecidos por el autor de este invento, hasta tener las pruebas de su verdad en un estado tal, bastante a convencer al más incrédulo. La sociedad formada para poner en práctica tan extraordinario descubrimiento, costea por sí sola todos los gastos, que son tan insignificantes, como que sólo 200 rs. se han exigido a cada acción”³⁴⁸.

2.1.7. El veredicto del profesor Joaquín Riquelme

En un nuevo intento de ganar adhesiones, Palomino hizo pasar su invención por el examen de expertos que suprimieran las dudas de futuros inversores. Así, recurrió al catedrático de mecánica de Cádiz, Joaquín

³⁴⁶ B.N.E. *El Historiador Palmesano*. Palma, 7 de enero de 1849, nº 1. Toma el artículo de “un periódico de la corte” sin especificar.

³⁴⁷ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 14 de diciembre de 1848. Toma la noticia de *El Porvenir*. Sevilla, 10 de diciembre de 1848.

³⁴⁸ B.N.E. *El Heraldo*. Madrid, 17 de diciembre de 1848.

Riquelme³⁴⁹, con el que había mantenido una intensa polémica en la prensa oponiendo cada uno sus criterios contrapuestos. Pero el efecto conseguido fue el contrario al deseado. El 27 de diciembre de 1848 Palomino invitó a Riquelme, a través de las páginas de *El Porvenir*, a visitar Sevilla y examinar la máquina personalmente. Riquelme llegó a la ciudad en el vapor *Teodosio* el lunes 15 de enero de 1849. En la mañana del martes, el profesor visitó la redacción del periódico, de donde salió con un grupo de periodistas hacia el taller de Palomino. Los dos hombres de ciencia mantuvieron una entrevista privada de más de dos horas. El inventor, tal como había prometido, habría desvelado a Joaquín Riquelme todos los detalles de su máquina. Este inspeccionó los elementos del invento oponiéndole sus argumentos y se comprometió a emitir un dictamen una vez vuelto a Cádiz. El miércoles por la mañana abandonó la ciudad tras la fugaz y comprometida visita³⁵⁰.

El veredicto del profesor Riquelme no tardaría en hacerse público, alcanzando una amplia difusión en los medios escritos. El jueves 25 de enero *El Porvenir* publicó una extensa disertación donde narra con todo detalle las impresiones vividas en el taller de la Fábrica de la Moneda, sumamente interesantes por constituir el testimonio de un auténtico perito en ciencias. Afirmaba, incluso, haber recibido anónimos un día antes de partir a Sevilla que le avisaban del peligro que corría su vida si acudía a la cita, cosa que añadía al encuentro un inesperado halo de misterio; se sorprendía de que Palomino hubiera publicado en *El Porvenir* del día 12 su malestar por las supuestas ofensas recibidas de Riquelme, e insinuaba el derecho a ciertas satisfacciones. Aun así, y con el conocimiento de estas noticias, Joaquín Riquelme no había dejado de viajar a Sevilla para conocer el secreto del inventor. El día de la entrevista Palomino había recibido una nota firmada por

³⁴⁹ Joaquín Riquelme García de Paredes, profesor de Matemáticas en Cádiz, impartió clases de esta especialidad a Antonio Machado Núñez, abuelo de los poetas Antonio y Manuel Machado y catedrático de Mineralogía y Zoología en la Universidad de Sevilla. En 1867 Joaquín Riquelme fue nombrado catedrático de Complementos de Álgebra, Geometría y Trigonometría en la Universidad de Sevilla, dejando su destino en Granada; con anterioridad había sido profesor de la Escuela Industrial Sevillana. CANO PAVÓN, José Manuel. *Ob. cit.*, 1993, p. 112 y 123. En 1865 su domicilio en Sevilla se encontraba en la calle Santa Clara, 4 - 2º. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. LXXV.

³⁵⁰ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 23 de enero de 1849. Noticia tomada de *El Porvenir*. Sevilla, 18 de enero de 1849.

la junta de accionistas de la sociedad en la que se le conminaba a guardar estricto secreto sobre una verdad que consideraban de su exclusiva propiedad. Pero como orgulloso creador que se jugaba el crédito en aquel trascendental examen, Palomino mostró sin reparos el diseño de su máquina y las piezas fundidas que ya estaban terminadas. En el encuentro estuvieron presentes algunos accionistas y los amigos de Riquelme, Francisco Tirado y José Sanz Pérez³⁵¹, que le acompañaron desde Cádiz. Como vemos, el secreto lo era parcialmente pues a estas alturas del proyecto, necesariamente su conocimiento ya se encontraba bastante extendido.

De aquella visita Riquelme no desveló ningún detalle, ni de lo escuchado de boca de Palomino, ni de lo expresado por el gaditano al inventor, cumpliendo con su palabra. El diseño y funcionamiento de la máquina se mantuvieron en la ignorancia de la prensa y el gran público, pero sus conclusiones sí fueron manifestadas con toda claridad y sin ambages. Los reparos de Riquelme fueron oídos por todos los presentes en el local, y al final del encuentro su opinión de que en absoluto se había descubierto el movimiento continuo. Desde su primera manifestación escrita Riquelme fue reticente en admitir el descubrimiento, no por dudar de las facultades del inventor, sino por sus convencimientos en el plano teórico. Reconoció, desde luego, la laboriosidad de Palomino, comprendiendo su confianza en la invención, pero afirmaba que su trabajo había sido infecundo, ajeno a las leyes de la naturaleza y de la mecánica, sentenciando que ahora podía decirse con Argensola: “¡Lástima grande que no sea verdad tanta belleza!”³⁵².

Algunos accionistas preguntaron a Joaquín Riquelme si aunque inútil para producir un movimiento continuo, la máquina podía servir para algo, habida cuenta su buena construcción. En su respuesta sostenía que el resultado de la máquina dependería del poder del motor que se empleara

³⁵¹ Escritor y poeta gaditano autor, entre otras obras teatrales, de *Celos del tío Macaco*, *Tóo es jasta que me enfae*, *No fiarse de compadres*, *El parto de los montes*, y la exitosa *La flor de la canela*, piezas andaluzas en la que en la segunda se cantaba el popular tango de los manglares de la Habana.

³⁵² La frase corresponde al más famoso soneto escrito por los hermanos Bartolomé y Lupercio de Argensola en el siglo XVI, titulado *A una mujer que se afeitaba y estaba hermosa*.

para transmitir la fuerza, pero como en el momento entre los conocidos era el más poderoso el vapor, pensaba que los medios de transmisión de que se servía la mecánica cuando se hacía uso de este motor, eran preferibles a otro cualquiera³⁵³. Para concluir, elogiaba que *El Porvenir* albergara ahora en sus artículos ciertas dudas sobre el proyecto, pero reprochándole que al principio le mostrara su apoyo de una manera irracional. El veredicto de Riquelme facilitó la difusión de la física al público general, desnudándola de vanos conceptos, conscientes los medios escritos de la importancia de vulgarizar su conocimiento para evitar la aparición de nuevos alucinados poseídos por “los extravíos de una imaginación calenturienta” y que ridiculizaban al país en que habían nacido. Se llegó a hablar de anatematizar las ideas de Palomino, a las que ya se había dado demasiada importancia incluso en la prensa de la corte; de lo escandaloso de existir capitalistas en Sevilla para fomentar esas ideas obteniendo un privilegio, en lugar de para perfeccionar los mecanismos ya probados. Se clamaba, por fin, a la verdadera voz de la ciencia para acallar tanta mentira, y ahora esa voz era la de Joaquín Riquelme. Resulta llamativo comprobar lo maleable de la opinión y cómo tras la marea sensacionalista, surgen ahora los pensamientos e ideas más sensatas. Soplaban malos vientos para Palomino.

“Queda, pues, reducida la cuestión del movimiento continuo a la siguiente: ¿Es posible hallar una fuerza que después de vencer una resistencia pueda reproducirse a sí misma para vencerla de nuevo? Si el señor Palomino ha logrado hallar esta fuerza, no titubharemos en aclamarlo desde luego como hombre sobrenatural. Su invención presentaría el siguiente milagroso fenómeno: un motor moviendo a una máquina y la máquina moviendo el motor [...]. Bastante lejos nos ha llevado ya el movimiento continuo; hagámosle cesar, lamentándonos de los errores que produce la falta de enseñanza científica, y atendamos a lo que nos ha de dar resultados verdaderamente positivos; sigamos a los sabios en sus excursiones por el terreno científico”³⁵⁴.

³⁵³ Comunicado firmado por Joaquín Riquelme. B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 31 de enero de 1849. Toma la noticia de *El Porvenir*. Sevilla, 25 de enero de 1849.

³⁵⁴ “Movimiento continuo: polémica a que ha dado lugar. El señor Riquelme y sus [sic] partidarios del señor Palomino”. Artículo de *El Siglo* [...]. B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 23 de febrero de 1849.

2.1.8. Apariciones, desapariciones y burlas

A tal punto estuvo de moda el asunto, que en Sevilla se fundó en abril de 1849 un periódico llamado *El Movimiento Continuo*. Con artículos dedicados al comercio, la industria y las artes y sus progresos, pero también con secciones de entretenimiento y anuncios, fue definido como periódico mercantil de interés público³⁵⁵. Entre sus adeptos se encontraba el periodista José Velázquez y Sánchez, que en un confuso y no bien rematado artículo titulado *Cometas y carretillas*, refirió los trabajos incansables de Palomino por lograr la máquina de movimiento continuo, como ejemplo de la gran característica definidora del siglo XIX: la aparición de inventores en busca de medios de locomoción. Colocado a la altura del inventor del ferrocarril y de Pedro Montemayor, de actualidad, como dijimos, por su imposible máquina aérea, Palomino es otro abanderado de la necesidad de desplazarse, de moverse de un lugar a otro, y hacerlo a gran velocidad. Velázquez y Sánchez sentenció que “tres estatuas [de ellos] recordarán a nuestra descendencia que el espíritu del siglo XIX fue el movimiento, y sus héroes los inventores de medios de moción”, de modo que “menearse es la ley del siglo”³⁵⁶.

El 10 de marzo de 1849 se publicó un nuevo y extenso artículo en *La España* donde se explicaba la imposibilidad del movimiento continuo en la forma imaginada. Aplaudía la decisión y la postura adoptada por Riquelme y certificaba la derrota de Palomino, sin comprender cómo podía aún continuar con sus intenciones³⁵⁷. Pero cuando este contaba con todos los elementos en contra, incluida prensa y opinión científica, en Sevilla se produjo la noticia de que ya se había puesto en práctica la máquina, para burla de:

³⁵⁵ *El Regalo de Andalucía*. Sevilla, 3 de mayo de 1849, nº 14. Fuente: *El Herald*. Periódico político, religioso, literario e industrial. Madrid. Domingo, 3 de junio de 1849. <www.archive.com>. [Consulta: 24/02/16].

³⁵⁶ *El Regalo de Andalucía*. Sevilla, 29 de marzo de 1849, nº 9. <www.archive.com>. [Consulta: 24/02/16].

³⁵⁷ MARTÍNEZ PÉREZ, A. M. “De la máquina de movimiento continuo del señor Palomino”. *La España*. Madrid, 10 de marzo de 1849, p. 4.

“[...] todos esos petulantes matemáticos que creían tan difícil e imposible la resolución de este problema. Loar al señor Palomino, honra y prez a la patria que ha dado a luz un genio de tal calibre”³⁵⁸.

Así, se fijaba en una semana el plazo para el funcionamiento de una de las tres máquinas que Palomino ya tenía concluidas. Pero este no sería sino un último coletazo del proyecto, quizás un bulo, y tras el reflotar vigoroso se produjo un silencio en los periódicos que no hablaban de Palomino ni para denostarle. La sociedad quedó parada súbitamente y el inventor cayó en el olvido más absoluto, solo rescatado de él ocasionalmente para hacerlo objeto de burla. Quizás tuviera que retirarse por causa de alguna enfermedad, pues sabemos que Manuel Palomino murió en una fecha indeterminada, pero anterior al 29 de diciembre de 1851. En este día se publicó en *Gaceta de Madrid* el anuncio oficial de la vacante de Fiel que por fallecimiento había dejado libre³⁵⁹. En la memoria recurrente del país, el recuerdo de Manuel Palomino sería evocado no para la reivindicación de una figura científica, sino para bautizar con su nombre la defensa obcecada de un proyecto imposible. El periódico satírico *La Linterna Mágica* encontró en el asunto la inspiración para artículos y composiciones que explotaron el lado hilarante de sus promesas grandiosas y sus fracasos sonados. En el artículo *El hombre de las invenciones*³⁶⁰ describió, admitimos que con maestría, los caracteres comunes de los inventores frustrados:

“[...] frisa ordinariamente los cincuenta o sesenta años de su existencia, llena de privaciones y de lisonjeras esperanzas. Se alimenta más de ilusiones que de comestibles y por esta razón no crece ni engorda. Suele ser de escasa estatura, muy flaco y macilento, y habla siempre debajo de la nariz de su prójimo, con ademanes misteriosos, y sus importantes discursos destellan por todas partes la plata, el oro, las riquezas, los millones... Con todo, su traje es tan modesto, tan humilde, tan filosófico, que dudamos si merece los honores de la descripción. [...] Lleva debajo del brazo un lío de papeles, papeles en todos sus bolsillos, papeles en el hueco del sombrero, y estos papeles son su tesoro, su orgullo, las esperanzas de un brillante porvenir que le consuelan de su mísera posición presente. [...] El “hombre

³⁵⁸ B.N.E. *La España*. Madrid, 25 de mayo de 1849 y *El Popular*. Madrid, 25 de mayo de 1849.

³⁵⁹ Anuncio del Ayuntamiento Constitucional de Sevilla. Sevilla, 29 de diciembre de 1851. Firmado por el corregidor interino Rincón. *Gaceta de Madrid*, 13 de enero de 1852.

³⁶⁰ B.N.E. *La Linterna Mágica*. *Periódico risueño: por Don Wenceslao Ayguals de Izco*. *Jocosidad, jovialidad, hilaridad*. 16ª Función. Madrid, 1 de abril de 1850, p. 127-128.

de las invenciones” carece de recursos metálicos, y los que pudieran favorecerle con ellos, no quieren aventurar sus fondos sin cerciorarse de la veracidad del secreto, pero el “hombre de las invenciones” no quiere descubrir a nadie su secreto por temor de que le roben su invención como le han robado ya otras muchas según él dice. Daguerre le ha robado el Daguerrotipo, madame Gibus los sombreros aplastables, Montemayor la dirección de los globos, Palomino el movimiento continuo y hasta Colón el descubrimiento de las Américas”.

En un número posterior la crítica y la mofa, ahora directas, llegaron en forma de rimas, formando parte Palomino del grupo de “*Los cuatro sabios de España*”, a los que se cantó con un:

“¡Bravo! ¡soberbio! ¡divino! / ¿qué le falta ya a la España? / en ella hay un Palomino / que ha dado con la cucaña / del movimiento continuo. / Y aunque se rían los bobos / se anuncia a son de tambor, / con la sal del padre Cobos, / que el señor Montemayor / da dirección a los globos. / Otro sabio vaticina / lo que ha de suceder luego, / y a todos nos acoquina / con ciertas mangas de fuego / que predice... y no adivina. / Y el cuarto da el notición / de que el sol fue siempre verde, / sin duda por la afición / que tendrá al pienso que muerde / tan distinguido varón”³⁶¹.

Años después, las informaciones sevillanas sobre el movimiento continuo tan solo hacían referencia a este como reflejo de una locura imposible o simplemente como sinónimo de los constantes problemas sin solución de una ciudad llena de carencias³⁶². Su búsqueda fue decayendo con el avance del siglo, y si en alguna ocasión afloró, como veremos seguidamente en el invento de Victor Venitien, fue en creer hallarlo con la aplicación de una nueva fuerza motriz que ofrecía más garantías que las

³⁶¹ B.N.E. *La Linterna Mágica. Periódico risueño: por Don Wenceslao Ayguals de Izco. Jocosidad, jovialidad, hilaridad.* 21ª Función. Madrid, 1 de septiembre de 1850, p. 168.

³⁶² De “movimiento continuo” se definían las políticas municipales redundantes en no dar con un recto proceder en los arreglos de la ciudad: “Al fin se halló lo que con tanto afán se ha buscado por multitud de sabios tontos y de tontos sabios: el movimiento continuo... ¿Y dónde creerán ustedes que ha parecido el picaruelo? En los meaderos de Sevilla y en los pedestales de las farolas: hablaremos más claro. Decimos que está en los meaderos, porque tan pronto los vemos tapados, como abiertos; tan pronto en unas calles, como en otras; tan pronto de un modo, como de otro diferente; ya en el suelo, ya en la pared, ya de hierro, ya de losas, ya de ladrillos, ya de azulejos... Señor ¿sabremos como hacerlos y dónde? Pues vamos a las farolas: pusiéronse cuatro en el Duque, y hoy ya no son cuatro, sino una en medio, la que habrá. Esto está muy bien dispuesto; pero hubiera estado mejor, si antes de gastar en poner las cuatro farolas, se hubiera calculado el perjuicio que podían ocasionar los varales a las narices de los ciudadanos transeúntes. Como de estos movimientos continuos hay muchos en Sevilla...”. H.M.S. *El Porvenir.* Sevilla, 11 de marzo de 1854.

meras de las leyes de la palanca, la subida y bajada de líquidos o los contrapesos y equilibrios: hablamos de la electricidad. En cualquier caso mucho tiempo después, y como intrigante curiosidad, referiremos el anuncio que apareció en el diario *El Porvenir* del 16 de septiembre de 1863 en el que sin ofrecer más datos se decía que: “un individuo bien conocido en esta ciudad, amante a los adelantos de su país, se propone presentar un diseño delineado de máquina a las personas que gusten examinarla y se ocupan en calcular en el movimiento continuo. Los domingos del presente mes puede verse en el ex convento del Ángel, local de la sociedad de Fomento, de doce a una del día y de siete a ocho de la noche”. Otra aparición en la prensa en 1864 fue la de un vecino de Algaida que aseguraba haberlo encontrado venciendo la gravedad y el roce, pero a estas alturas del siglo el tratamiento de la noticia fue de una indiferencia e incredulidad absolutas³⁶³. Como vemos, la persistencia es un rasgo característico del espíritu inventivo, que confía a la inspiración y el trabajo lo que solo es viable alcanzar siguiendo la fórmula que todo fenómeno de la física esconde.

2.2. Victor Venitien, polifacético y creador

2.2.1. Biografía de un gimnasta metido a inventor

La particular biografía del francés Victor Venitien nos lleva a conocer a un hombre absorbido por dos actividades personales puestas en boga durante el siglo XIX: el cultivo físico del cuerpo mediante la práctica de la gimnasia y el desarrollo intelectual a través de la inventiva y la búsqueda del progreso material. Si en el primer caso llegó a convertirse en un profesional de la gimnasia, haciendo de ella su principal medio de vida, sus desvelos científicos no fracasaron por su base en la ignorancia, sino por emplear sus conocimientos en un fin imposible de alcanzar. Su vinculación con Sevilla, la popularidad que alcanzó entre sus vecinos, el intenso trabajo de captación

³⁶³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 25 de junio de 1864.

de apoyos intelectuales y económicos para su proyecto científico y el convencimiento de su acierto, no obstante el curso distinto de la investigación en Europa, llegaron hasta el día de su muerte.

De joven Víctor Venitien fue alumno del militar y pedagogo español Francisco Amorós³⁶⁴, conocido por ser uno de los principales reguladores de la educación física moderna, desarrollando su actividad durante su exilio en Francia por sus convicciones afrancesadas y opositoras de Fernando VII. De Amorós aprendería su especial concepción de la educación física, con base en el método *pestalozziano*³⁶⁵, como transmisora de valores humanos, inspirada por la naturaleza y fomentando el desarrollo de las facultades físicas con ejercicios gimnásticos. En su aplicación a la infancia y en conjunción con el empleo de música y canciones morales, servía como complemento para lograr el adoctrinamiento y formación de “buenos ciudadanos”. Todo ello bajo la atenta mirada y orientación del gobierno de turno. A partir de 1817 Amorós comenzó a poner en práctica sus métodos gimnásticos en París, siendo muy del agrado de hombres de estado, pedagogos, militares, médicos y hombres de negocios. Destacó además por ser el diseñador de muchas de las máquinas y aparatos que utilizaba con sus alumnos. En 1820 se creó el Gimnasio Central de París (*Gymnase normal militaire et civil*) en un edificio del parque de Grenelle, bajo la dirección de Francisco Amorós y el auspicio del gobierno francés. En él se enseñaba el nuevo método físico-moral, ahora llamado *amorosiano*, declarado oficial del estado tanto para militares como para civiles. Un aspecto personal más, de los que nos interesa en Amorós, es su amor por los asuntos científicos, de lo que da muestra su biblioteca, abundante en

³⁶⁴ Francisco Amorós (Valencia, 1770 - París, 1848). Así lo asegura José Velázquez y Sánchez, que refiriéndose a Víctor Venitien solo por su apellido y de manera muy sucinta, lo da por conocido de sus lectores. Lo presenta como “alumno brillante del célebre coronel Amorós”, lo que habla de la popularidad de la que aún gozaba el gimnasta e inventor en Sevilla, siete años después de su muerte, ocurrida en 1861. VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1868, p. 297.

³⁶⁵ Término relativo a Johan Heinrich Pestalozzi, pedagogo suizo de ascendencia italiana, cuyo sistema educativo, basado en la naturaleza como principal maestra e inspirada por el pensamiento de Rousseau, alcanzó gran difusión en Europa a principios del siglo XIX. FERNÁNDEZ SIRVENT, Rafael. *Francisco Amorós y los inicios de la educación física moderna: biografía de un funcionario al servicio de España y Francia*. Alicante: Universidad de Alicante. 2005, p. 60 y 61.

textos sobre mecánica industrial, la fuerza del vapor, de física, química y astronomía, y una gran variedad de libros relacionados con las ciencias médicas³⁶⁶. Es en este ambiente, dirigido por un verdadero humanista, y muy probablemente en este centro gimnástico, donde Víctor Venitien recibiría los fundamentos de su futura profesión como gimnasta y profesor de gimnasia en Sevilla³⁶⁷. Aquí se sentarían también las bases del hombre interesado por los estudios científicos a la búsqueda de soluciones para el progreso.

Sin embargo, el maestro Amorós discreparía con el empleo dado por Venitien a su preparación gimnástica. Si bien el método *amorosiano* era de perfecta aplicación a las actividades realizadas por los cuerpos militar y de bomberos, su aprovechamiento para el montaje de espectáculos gimnásticos y funambulescos no era del agrado de su creador. En su gimnasio no se ocupaba de ellos porque su método:

“[...] termina donde el funambulismo comienza, y éste comienza donde el noble objeto de la gimnasia, que es hacer el bien, es sacrificado por el frívolo placer de divertir y de hacer demostraciones de fuerza”³⁶⁸.

Y aun así, la carrera profesional de Víctor Venitien comenzó como gimnasta escénico. Prueba de su incorporación a una compañía gimnástico-circense la tenemos en *Journal Politique et Litteraire de Toulouse et de la Haute-Garonne*, que el lunes 27 de octubre de 1823³⁶⁹ anunció la actuación de “M. Paul Mathevet, grand Alcide du midi, l’hercule des hercules et M. Victor Vénitien, Alcide française, feront au premier tour leurs exercices de forces extraordinaires sur le théâtre du Capitole”. Con el tiempo se hizo con un sitio en la historia de la escena pues en el *Dictionnaire théâtral* (1825),

³⁶⁶ FERNÁNDEZ SIRVENT, Rafael. *Ob. cit.*, p. 393.

³⁶⁷ Para saber del desarrollo de actividades deportivas en la Sevilla del siglo XIX puede consultarse la obra de SANCHÍS RAMÍREZ, José Pascual. *La actividad gimnástica y deportiva en Sevilla durante el siglo XIX*. Sevilla: Diputación de Sevilla. 2010, donde se encuentran algunas referencias a Víctor Venitien, aunque parece no ser correcta su teoría de que la aparición de Venitien en Sevilla se asociaría al personal francés que en la década de los 50 llegó a la ciudad ocupando cargos cualificados para la construcción de las líneas de ferrocarril Córdoba-Sevilla y Sevilla-Cádiz, al haber sido concedidas a compañías de capital mayoritariamente francés y con sede en París.

³⁶⁸ FERNÁNDEZ SIRVENT, Rafael. *Ob. cit.* 2005, p. 245.

³⁶⁹ B.N.F. *Journal Politique et Litteraire de Toulouse et de la Haute-Garonne*. Toulouse, 27 de octubre de 1823.

donde se recogen los nombres de directores, actores, actrices y empleados de diversos teatros franceses, tiene Venitien su correspondiente entrada. En esta se informa además de un pasado pugilístico, desarrollado también en el Teatro de la Porte-Saint-Martin:

“Le héros du coup de poing. Un des Hercules de France, qui démembrèrent le plus proprement leur homme. Il a pris le surnom d'Alcide, après avoir brisé en l'air un boxeur anglais qui passait pour l'Antée de Londres. Le gouvernement britannique, qui récompense tous les talents, décerna à Venitien une médaille à titre d'encouragement, après cette lutte célèbre”³⁷⁰.

El espectáculo dirigido por Victor Venitien llegó a Barcelona en febrero de 1839, donde fue presentado como el primer Alcides francés del teatro de la Puerta de San Martín de París. Con su compañía ofreció, por una entrada de 3 reales, una representación de habilidades y ejercicios físicos, números gimnásticos y de “fuerza hercúlea” que fueron ejecutados junto a su discípulo Pablo Andrieu. Con su esposa Camille ejecutaba además una escena mitológica llamada *La Sílfide*³⁷¹. Posteriormente, en el Teatro Principal de Valencia tuvo lugar el domingo 21 de julio de 1839 la tercera de varias funciones gimnásticas con números como *El paso ruso*, ejecutado por Madame Venitien y Mr. Derbray o *La lucha de los Gladiadores Romanos*, por Venitien y Andrieu. Una sinfonía musical de apertura y piezas del *Otello* y *Tancredo* de Rossini, para amenizar el tiempo de descanso y preparación de la maquinaria entre los distintos números, completaban un espectáculo de composición culta y elegante³⁷². Venitien era el auténtico protagonista de la compañía por el número de intervenciones durante la función: *los juegos de Atenas* o *los dobles anillos*, con Andrieu; *el extraordinario esfuerzo de levantar 2.500 libras*; *el gran baile sobre un alambre de tres líneas de diámetro*; y el final de función con *el molino de viento*, también llamado *del*

³⁷⁰ *Dictionnaire teatral ou douze cent trente-trois Verités* (1825). Seconde édition, avec un supplément. Paris: Imprimerie de Fain, p. 50.

³⁷¹ B.N.E. *El Guardia Nacional*. Barcelona, 26 de febrero de 1839.

³⁷² HEMEROTECA MUNICIPAL DE VALENCIA. *Carteles de Teatro (1837-1846)*, p. 28. Citado por Sancho (2003: 32).

diablo, donde Venitien formaba con todo su cuerpo una de las aspas. Su esposa participaba en la función con el número de baile *el paso chinesco*³⁷³.

En 1840 Venitien se instaló en Cádiz, donde comenzó a ofrecer en su domicilio sus primeros servicios como profesor de gimnástica. Presentaba sus ejercicios como un remedio a padecimientos y defectos orgánicos de los débiles de compleción³⁷⁴. Su espectáculo gimnástico llegó a Sevilla en junio de 1840, donde Venitien sorprendió a la crítica por su fuerza y habilidad. Destacó con el levantamiento de 100 arrobas³⁷⁵ en planchas de plomo y por las vueltas que dio durante diez minutos en *el molino del diablo*. En otro de sus números, denominado *el paseo por las antípodas*, bajaba:

“[...] por dos cuerdas cogidas una con cada mano, la cabeza hacia el suelo y el cuerpo describiendo una línea vertical; a lo cual se añadía una pesa de algunas arrobas que llevaba de compañera en los dientes, en cuya bajada era preciso que desprendiese ligeramente las manos para coger de nuevo las cuerdas en la parte más cercana del suelo”³⁷⁶.

Acompañado por el joven Andrieu, caracterizado también por su fuerza y flexibilidad, los números gimnásticos fueron recompensados con el aplauso del público. En ese mismo 1840, a principios del nuevo curso escolar, abrió en Sevilla una escuela de gimnástica en el antiguo monasterio de los monjes Jerónimos, sede del Colegio de Buena Vista³⁷⁷.

2.2.2. Victor Venitien y Adolphe Saulnier en Sevilla en 1845

En paralelo con las artístico-gimnastas, surgieron en Venitien inquietudes científicas y, como él mismo nos informa, desde 1833 comenzó a trabajar en un proyecto de motor de movimiento continuo accionado por la electricidad, al que bautizó con el nombre de *Dinamo Venitien* y que con el

³⁷³ Fuente: <<http://parnaseo.uv.es/carteles/imagencartel.asp?id=>>. Función para el domingo 13 de octubre de 1839. Universidad de Valencia. [Consulta: 24/02/15].

³⁷⁴ TORREBADELLA FLIX, Xavier. “Victor Venitien, un gimnasiarca discípulo de Amorós en Sevilla (1839-1861). Notas para completar la historia de la educación física española”. *Arte y movimiento*, nº 9. Universidad de Jaén. Diciembre, 2013. p. 25.

³⁷⁵ La arroba en Castilla equivalía a 11,50 kg.

³⁷⁶ Crónica escrita en Sevilla el 17 de junio de 1840. B.N.E. *El Guardia Nacional*. Barcelona, 6 de julio de 1840.

³⁷⁷ TORREBADELLA FLIX, Xavier. *Ob. cit.*, p. 25.

tiempo tuvo en Sevilla la ciudad de su desarrollo definitivo. Venitien había estudiado en la prestigiosa Escuela Politécnica de París³⁷⁸, centro formativo de grandes técnicos y hombres de ciencia. La formación técnica allí impartida fue fundamental, por ejemplo, para el desarrollo y construcción de los ferrocarriles, pues en ella se capacitaron cualificados ingenieros³⁷⁹. De espíritu inquieto encontró también en la aerostación, o vuelos en globo, un campo donde desarrollar sus necesidades físicas e intelectuales.

Durante el siglo XIX, la aerostación se fue conformando en una actividad a medio camino entre el espectáculo y la ciencia, de modo que aunó los efectos más llamativos de la experimentación con los del entretenimiento. La aplicación de normas elementales de la física dieron lugar a un nuevo y exitoso entretenimiento público: las ascensiones en globo por científicos y artistas acrobáticos. En junio de 1845 Victor Venitien se anunció en Sevilla con su nueva ocupación de aeronauta, para ofrecer algunas funciones junto con su ahora compañero Adolphe Saulnier. Ellos, según el cartel que les presentó, “proporcionarán al público sevillano un entretenimiento grato al par que instructivo para las personas que se dedican al estudio de la física”. Se trataba de la ascensión en un globo de gran tamaño desde la Plaza de Toros de la Maestranza, a la que se accedería pagando una entrada³⁸⁰.

De Adolphe Saulnier, ayudante en los experimentos aerostáticos de Venitien, no conocemos sus detalles personales. Puede que se tratara del mismo Saulnier que en octubre de 1845 llegó a Madrid procedente de París (después, por tanto, de su estancia en Sevilla). Durante los días 15, 16 y 17,

³⁷⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 27 de septiembre de 1856. Este importante dato de su formación queda confirmado, igualmente, por el asiento que Victoriano Morilla hizo en su *Guía general de Sevilla*, de 1860. Actualmente, la Bibliothèque Centrale de la Ecole Polytechnique ofrece en página web un servicio de búsqueda de antiguos alumnos, en el que no figura Victor Venitien. No obstante, puestos en contacto con la escuela, se trata de una base de datos incompleta, por lo que se haría necesaria la investigación en sus archivos documentales para localizar la presencia del Venitien en esta institución. <http://bibli-aleph.polytechnique.fr/F/?func=file&file_name=find-b&local_base=BCXC2>. [Consulta: 24/05/16.]

³⁷⁹ SANCHÍS RAMÍREZ, José Pascual. *Ob. cit.*, p. 237.

³⁸⁰ B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 4 de julio de 1845, *El Español*. Madrid, 5 de julio de 1845, *El Espectador*. Madrid, 5 de julio de 1845 y *Eco del Comercio*. Madrid, 6 de julio de 1845. Noticia tomada de *Diario de Sevilla*.

se publicó en *Diario de Madrid*³⁸¹ un anuncio en el que se aseguraba un nuevo descubrimiento de dorar y platear los metales. Este “Adolpho” Saulnier, como escribió el diario, se ofrecía a enseñar a cuantos quisieran su método para dorar o platear cobre, hierro, estaño, plomo y acero, entre otros metales. Si se trata de la misma persona, y esta se dedicaba a la manipulación y transformación de metales, con los conocimientos químicos necesarios para ello, podemos pensar con cierta razón que durante los preparativos previos a la ascensión del globo, él fuera el encargado de la elaboración del hidrógeno para el llenado, mediante la conocida mezcla de virutas de hierro con ácido sulfúrico y agua. En cualquier caso estamos ante una especulación.

2.2.3. Nuevas ideas para el vuelo en globo

Las ascensiones aerostáticas sirvieron a Venitien de plataforma experimental para desarrollar otra de sus ideas inventivas: conseguir la acción directiva del globo en el aire mediante “un proyecto químico” que se proponía ensayar ante “personas escogidas e inteligentes”. Fue una acción común en los inventores el convocar un auditorio de personas influyentes, no necesariamente relacionadas con la investigación y el conocimiento científico, para explicarles sus ideas y captar adeptos. Si el grupo escogido estaba formado por algún político, propietario, representante de la universidad o de la prensa, o cualquier miembro prestigioso de la sociedad, su veredicto positivo investía a invento e inventor de un título de seriedad. Con este experimento Venitien se sumó a la legión de científicos, inventores y aficionados que en todo el mundo se propusieron solucionar el mayor problema que arrastraba la aerostación desde sus orígenes y la limitaba en su evolución: la imposibilidad de dar la dirección querida al globo una vez se encontraba en el aire. La búsqueda de la dirección de los globos aerostáticos se convirtió en una obsesión de quienes buscaban convertir la aerostación en un auténtico medio de vuelo, dedicado al transporte de

³⁸¹ B.N.E. *Diario de Madrid*. Madrid, 15 de octubre de 1845, nº 712.

pasajeros y mercancías, y sacarlo de la categoría de juguete para el entretenimiento que desde tiempo muy temprano fue adquiriendo. Quien diera con el método pasaría a la historia de la aeronáutica con letras de oro. Veremos que los intentos de búsqueda de este mecanismo también se dieron en Sevilla, en número discreto pero muy relevante, y a nivel nacional fueron muchos los que saltaron a las páginas de los diarios dotándose del falso título de descubridores del método. En Europa y Norteamérica fueron incontables también los intentos y ensayos fracasados. Solamente a finales del siglo XIX, con la aparición de los motores de combustión interna, pudo darse impulso y dirección a globos de hélice, que adquirieron la forma de dirigibles. Una de las personalidades que prestó su apoyo al proyecto de dirección aerostática de Venitien fue, no es de extrañar, nuestro conocido jefe político José de Hezeta³⁸². Sin embargo, la ausencia de noticias posteriores sobre el método inventado puede significar el abandono de la idea en sus primeros estadios.

2.2.4. La ascensión aerostática desde la plaza de toros

Realizados todos los preparativos para el experimento aerostático en la Plaza de la Maestranza de Sevilla, la ascensión tuvo lugar la tarde del domingo 13 de julio de 1845, con entradas que iban desde los tres a los dieciséis reales. Anunciado en carteles como una *Gran función extraordinaria de un experimento científico y aeronáutico*, la elevación se realizó con los globos aerostáticos pareados *Pelícano* y *Fénix*, con una capacidad de 6.000 pies cúbicos de gas, y una sola barquilla. Los globos estaban:

“[...] contruidos al estilo moderno y enteramente impregnados de goma elástica, [y] presentarán tanto por la elegancia de su forma esférica y el brillo de sus colores, como por la transparencia del tejido de que están hechos, una variedad sorprendente a los espectadores, pues se asemejarán a dos inmensos globos de Cristal, cuyo resplandor solo es capaz de deslumbrar la

³⁸² B.N.E. *El Español. Edición de provincias*. Núm. 334. Madrid, 23 de julio de 1845. Toma la noticia de *Diario de Sevilla* del día 19 de julio.

vista y sobrepuja todo lo que puede concebir la imaginación más fantástica”³⁸³.

La barquilla se adornó con banderas de diferentes países. El hidrógeno para la elevación fue preparado en el propio ruedo, a la vista del público con la intención de que los amantes de la ciencia aerostática apreciaran el procedimiento y los esfuerzos de los profesores, según declaración propia, en no ahorrar energía alguna para el perfecto desarrollo de la función. Una banda de música militar acompañó los trabajos. Se lanzaron dos globos sonda, uno de ellos de forma parabólica, para comprobar la fuerza y dirección del viento, y un tercero con forma de elefante, para divertir al público con sus movimientos grotescos, y en las alturas “asustar a las aves”. Venitien y Saulnier actuaron a los solos efectos técnicos y de apoyo, pues el primero, que iba a subir al aerostato, sufrió una indisposición en el último momento. Por ello, fue Camille, su esposa, la encargada de ocupar la barquilla³⁸⁴. Ella estaba acostumbrada a realizar números de alto riesgo, pero lamentablemente lo que se preveía como una hermosa manifestación científica, se convirtió en un vergonzoso episodio, muy dañino para la reputación de la ciudad. Los hechos demostraron que la profesión de aeronauta constituía una actividad peligrosa, y no solo por la evidente osadía de abandonarse al capricho de una enorme masa de gas llevada por el viento. A las seis y cuarto se llenaron los dos globos, abandonando el suelo entre aplausos y vítores del público.

Como prueba del carácter científico de aquella función, Victor Venitien se ofreció para realizar, una vez en vuelo, todo experimento que le encargaran las personas que en Sevilla “se interesan por la ciencias físicas, o las que se ocupan de ellas”. Se proponían como ejemplo hacer observaciones sobre la electricidad y el magnetismo o sobre la composición de la atmósfera en “las regiones superiores”.

³⁸³ ARCHIVO MUNICIPAL DE SEVILLA (A.M.S.). *Sección XIV. Crónica de Félix González de León*. 1845. Cartel nº 22. Rollo 138. Hemos tomado de este cartel anunciador los datos técnicos y organizativos de la función aerostática.

³⁸⁴ A.M.S. *Sección XIV. Crónica de Félix González de León*. 13 y 14 de julio de 1845. Rollo 138.

En cualquier caso, para garantizar el máximo aforo y contentar a todo tipo de público, cuando el globo abandonara la plaza se echarían al ruedo dos novillos, para ser capeados por los aficionados presentes. Por el arriendo para realizar esta “función de globos y novillos”³⁸⁵, los científicos pagaron a la Real Maestranza de Caballería, propietaria de la plaza, 750 reales de vellón en la persona de su apoderado, Francisco Mensayas. Aquellos se quedarían con el producto de la entrada, descontando los gastos necesarios en materiales y preparación de la ascensión.

2.2.5. Reacciones violentas

Los preparativos y la ascensión no presentaron ningún problema. Al partir, el aerostato se dirigió al oeste subiendo a bastante distancia, y sin perderse de vista desde Sevilla descendió muy cerca de la villa de Tomares, donde la mujer fue brutalmente atacada³⁸⁶. Así se conoció en Madrid la noticia, extraída de un diario sevillano que no menciona:

“Hablé a Vds. pocos días ha de un globo que había ascendido desde la plaza de toros, como parte de una función que dieron los aeronautas que llegaron a esta ciudad, y dije que vino a caer como a una legua de esta ciudad, sin otros pormenores. Voy a añadir una ocurrencia que se debiera callar por nuestra propia honra; pero se ha hecho tan pública, que no tengo reparo de comunicarla, además que publicándose, quizá sirva de lección. Es pues el caso que descendió el globo entre los pequeños pueblos de Castilleja y Tomares; y los habitantes del último, al ver que bajaba de lo alto aquel cuerpo extraño, salieron muy erguidos a recibirlo con sus escopetas, y al estar a tiro le hicieron quince o veinte disparos, de los que milagrosamente escapó la pobre mujer que iba en la barquilla; pero no escapó de que la despojasen de alguna parte de su vestido, y aun le causasen alguna herida leve según me han informado. También hicieron pedazos la barquilla e inutilizaron el globo. El jefe político parece que ha tomado con empeño el castigo de un atentado que pudo tener funestas consecuencias; pero esto no quitará que adonde quiera que vayan, digan los aeronautas que nuestro país es una tierra de cafres o de beduinos”³⁸⁷.

³⁸⁵ “Cargo extraordinario por setecientos cincuenta r.v. importe de la función de globos y novillos verificada la tarde del 13 de julio de 1845”. ARCHIVO DE LA REAL MAESTRANZA DE CABALLERÍA DE SEVILLA (A.R.M.C.S.). Cuentas de Maestranza. 1845.

³⁸⁶ *Ibidem*.

³⁸⁷ B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 21 de julio de 1845.

La manifestación del retraso de sus propios compatriotas, multiplicado por el contraste con el elemento que sirvió para su afirmación: un experimento científico testimonio del genio humano, obligó a la dura crónica del gacetillero. Que la víctima fuera una mujer aumentó la magnitud de la tropelía. El jefe político de la provincia José de Hezeta, tomaría en este asunto, desde luego, un interés muy particular. No pararon aquí los análisis críticos de unos hechos cargados de detalles, ampliándose la información a que la viajera:

“[...] se vio acometida de porción de hombres salvajes que la recibieron a balazos, atravesando uno de estos uno de los globos y llegando el desorden a insultarla, destrozando los adornos de la barquilla, rompiendo las amarras y quitándole algunos efectos y ropa que llevaba a prevención en una caminata tan incierta y arriesgada. Parece que el señor jefe político, al saber la perpetración de unos excesos que condenan la justicia y la civilización, ha tomado las providencias conducentes para averiguar quiénes sean los que tan mal nos han puesto a los ojos de la culta Europa”³⁸⁸.

El periodista acababa sentenciando con burla:

“[...] la gente de la tierra de María Zantízima [sic] ha recibido a balazos a una pobre mujer que acababa de caer de un globo aerostático. Resabios que ha dejado por allí la sombra del héroe por fuerza”³⁸⁹.

Las reacciones de carácter violento ante la presencia de aquella masa volante de origen desconocido no eran nada extraño. En España, desde los primeros vuelos en globo, las descripciones de estos actos vandálicos van paralelas a una mayoría de experiencias aerostáticas. En Francia, cuna de la aerostación, y en el resto de Europa, el vandalismo contra los aeronautas y sus naves dejó también un buen catálogo de episodios violentos y grotescos. Con motivo de la ascensión de Vincenzo Lunardi en Madrid el 8 de enero de 1793 leemos que a la vista de su globo volando a baja cota, tanto que permitía conversar con el piloto:

³⁸⁸ B.N.E. *La Posdata. Periódico joco-serio*. Madrid, 22 de julio de 1845.

³⁸⁹ Se refiere al drama cómico en tres actos *El héroe por fuerza*, adaptado al teatro español por Ventura de la Vega, que tuvo un buen número de representaciones y gozó de gran popularidad en la década de los años 40 del siglo XIX.

“[...] entre el temor y la novedad, no podían menos de quedar llenos de asombro al aspecto de una máquina que al más consumado filósofo hubiera asustado, si destituido de antecedentes, fuera la primera vez que se le hubiera presentado. Así, no debe parecer tan extraño, que la gente sencilla del campo, cuyas ideas van a la par con sus necesidades puramente naturales, y en quienes el temor, y los errores de su educación originan ideas extravagantes, creyesen que era brujo, energúmeno, o que tenía pactos secretos con el diablo, por medio de cuyo comercio podían únicamente formarse concepto de la cosa, y dar solución a las dudas que formaba más bien una imaginación acalorada, que la razón, cuyo carácter es de examinar las cosas con serenidad”³⁹⁰.

Dos años después de la ascensión en Sevilla del globo de Venitien, el corresponsal en París de *El Heraldo*, incluyó en su crónica sobre las diversiones y espectáculos de actualidad de la capital francesa, la descripción de un aterrizaje en globo por la aeronauta Mme. Margat, declarando que:

“Muchos creen que hay atrevimiento en subir en globo...: en París el riesgo está en descender. Cuando la aeronauta llegó al suelo, junto a un pueblecillo de estos alrededores, se vio asediada por todos los paletos, que hicieron el globo mil pedazos, y que aun la amenazaron a ella”.

Luego de recordar a sus lectores lo que ocurrió en Sevilla en 1845, donde a tiros se pretendió “cazar” también un globo aerostático, cerró sus comentarios con un resignado “el pueblo bajo es lo mismo en todas partes”³⁹¹.

2.2.6. Vida de Venitien en Sevilla

Establecido definitivamente en Sevilla en torno a 1850, en una humilde casa de “una calle extraviada y desierta”³⁹², Victor Venitien ejercía su consolidado trabajo de instructor en gimnasia. Fundó el primer centro de estas características en Sevilla, donde las actividades deportivas comenzaban a ser una disciplina de moda. En este gimnasio, según un

³⁹⁰ B.N.E. *Diario de Madrid*. Madrid, 12 de enero de 1793, p. 46.

³⁹¹ B.N.E. *El Heraldo*. Madrid, 5 de diciembre de 1847.

³⁹² Así la definió uno de los periodistas que tuvo ocasión de visitarla para asistir a la prueba de la dinamo inventada por Venitien, aunque desconocemos su ubicación precisa. B.N.E. *La Discusión*. Madrid, 26 de diciembre de 1856.

testimonio de la época, “la juventud sevillana iba a ejercitarse gradualmente probando en trapecio y anillas, en paralelas, escalas y pesas la eficacia de musculares trabajos”³⁹³. Uno de sus muchos discípulos publicó en 1858 un artículo anónimo titulado *Antigüedad e importancia de la gimnástica*³⁹⁴, con el fin de difundir la relevancia de su práctica a través de los tiempos, rebatiendo a los que la consideraban una actividad dañosa e inútil, cuando en realidad se orientaba a procurar la salud y el vigor moral y físico de la persona. Ensalzaba igualmente el trabajo de Amorós en Francia con su Gimnasio Central de París, y pedía la creación de un gimnasio médico y civil de este tipo en España. Es destacable lo adelantado de la capital andaluza en la adopción de esta nueva corriente, de exitosa implantación en las principales capitales europeas desde finales del siglo XVIII. La creación de gimnasios en Francia, como ha quedado referido, en Inglaterra, Sajonia, Suiza, Suecia o Prusia, elevó la actividad física a la categoría de movimiento saludable y estético³⁹⁵.

El 30 de diciembre de 1855, el propietario del colegio de primera clase de *San Fernando* de Sevilla, Antonio San Martín, implantó también una clase de gimnasia que se inauguró el 2 de febrero del año siguiente. La dirección de esta clase fue encargada “al celo y acreditada experiencia del antiguo profesor don Víctor Venitien”³⁹⁶. Durante el curso 1856-1857 Víctor Venitien

³⁹³ B.N.E. *Respetable público. Semanario ilustrado de toros*. Madrid, 30 de mayo de 1911, p.6. En un artículo de A. Ramírez Bernal dedicado al torero sevillano Antonio Carmona y Luque *Gordito* (o *Gordo*), se explica que el diestro, ya de por sí hombre robusto como su apodo avisaba, era aficionado a los ejercicios de musculación, convirtiéndose en discípulo de Víctor Venitien.

³⁹⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 12 de septiembre de 1858.

³⁹⁵ Esta afición estaba justificada “por sus indudables ventajas; porque además de la robustez que produce, y que ofrece más probabilidades de fortalecer o mejorar la salud y de alargar la vida, favorece no poco a la hermosura corporal; desarrollando los músculos e imprimiendo a los miembros la belleza que tanto nos cautiva en las estatuas griegas, inspira energía y constancia en los ánimos para vencer los peligros con voluntad y confianza incontrastable, corrige muchos defectos físicos, evita muchos males ocasionados por la intemperancia, por la falta de ejercicio y por el ocio, y es absolutamente necesaria a los directores de colegios, a los militares y a los padres de familia celosos de la salud y de la felicidad de sus hijos”. B.N.E. *La Época*. Madrid, 6 de agosto de 1859.

³⁹⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 30 de diciembre de 1855. El colegio de primera clase *San Fernando*, según continuaba la noticia, se encontraba ubicado en las calles de Rodrigo Caro y Borceguinería. El establecimiento de esta clase de gimnasia se explicaba porque “los más eminentes escritores, que han tratado sobre la enseñanza de la juventud, convienen que esta debe tener por objeto, así la perfección de las facultades físicas, como las intelectuales y morales”, y la empresa del colegio no había llevado otra mira que la de completar con la

continuó con sus clases, confirmándose por la lectura del programa del colegio que había sido alumno de la Escuela Politécnica de París³⁹⁷. En septiembre de 1857, le encontramos dirigiendo la Sociedad Gimnástica de la Palma, que tomaba el nombre de la calle donde estaba emplazada, en el nº 67 concretamente, donde se daban clases todos los días no festivos a las ocho de la tarde. El gimnasio presumía de poseer “las máquinas suficientes para obtener un adelantamiento rápido y completo”³⁹⁸. Al menos en octubre de 1858 continuaba activo dirigiendo el gimnasio, noticiándose lo ventajoso para la juventud del estudio y práctica de los ejercicios gimnásticos. El plazo de matrícula se abría también a primeros de octubre³⁹⁹.

Victor Venitien ya tiene, por tanto, ganado un puesto relevante en la historia contemporánea de las actividades deportivas en Sevilla. En su tiempo ya se le reconoció como el primer importador de la gimnástica en Andalucía, y que su gimnasio causó en un principio, según el periodista Manuel Gómez Zarzuela:

clase de gimnasia su programa de enseñanza. La pensión, como en los demás estudios del centro, se fijó en 20 reales mensuales para los alumnos que hicieran otros estudios en el colegio, y 40 para los demás.

³⁹⁷ Anuncio del colegio de primera clase de humanidades y filosofía San Fernando, con el programa para el curso 1856-57 y el plazo de matrícula, por su empresario Antonio San-Martín. Puede hallarse también el listado completo de su profesorado y estudios universitarios. La de gimnasia se encuadraba dentro de las denominadas “enseñanzas especiales”, complementarias a las de latín, filosofía y humanidades como principales disciplinas de la escuela. Entre otras se impartían clases de dibujo natural y escultura, música vocal e instrumental y baile. La clase de gimnasia, según afirmaba el anuncio, “establecida al principio del curso anterior, ha llenado cumplidamente la opinión que de su utilidad se tiene formada, produciendo los más saludables efectos en el desarrollo físico de los jóvenes. El vasto local destinado al establecimiento ha sufrido considerables reformas, y su nueva distribución ofrece todas las comodidades necesarias”. Especial cuidado se había tomado en garantizar la higiene y comodidad de las instalaciones, así como el recreo de los alumnos, previniéndose que durante la pasada epidemia de cólera sufrida por la ciudad, no había ocurrido enfermedad alguna en el colegio. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 27 de septiembre de 1856.

³⁹⁸ El anuncio de su establecimiento añadía el acertado método de enseñanza de Venitien, probado por todos cuantos habían tenido el gusto de asistir a sus lecciones. Ahora que había algunas plazas vacantes se abría nueva matrícula, animando a los señores a pertenecer a dicha sociedad: “Hoy que con justísimo fundamento es reputado el arte gimnástico en las naciones más ilustradas como un ramo esencial de la buena educación y han desaparecido ante la luz de los hechos las ridículas preocupaciones mantenidas por personas de todo punto ignorantes en esta materia, creemos que la juventud sevillana no querrá desconocer un arte que tantos beneficios proporciona al hombre”. La sociedad tenía su salón en la calle de las Palmas, nº 67, con un horario de clases de ocho a nueve y media de la noche. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 12 de septiembre de 1857.

³⁹⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 3 y 5 de octubre de 1858.

“[...] mucho efecto en Sevilla, más como novedad que como medio poderoso para la regeneración del individuo, [aunque más tarde] y a consecuencia de haberse aquel dedicado a diferentes empresas para él de mayor importancia, descuidó algún tanto la enseñanza de este ramo de educación, y la abandonó por último, [aunque] pudieron tocarse ya resultados verdaderamente maravillosos que consiguieron destruir errores inveterados y preocupaciones infundadas respecto de esta materia”⁴⁰⁰.

2.2.7. La *dinamo Venitien*

2.2.7.1. El motor definitivo

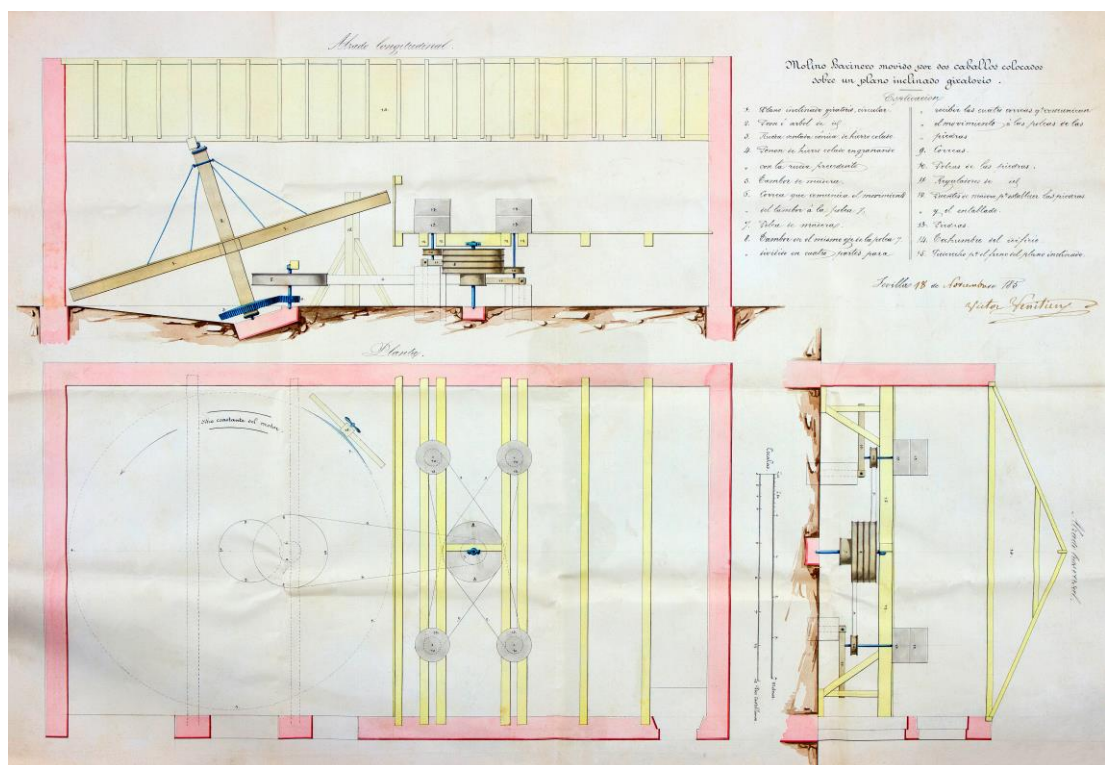
El desahogo económico que pudieron dar a Victor Venitien sus clases de gimnasia y cierta disponibilidad de tiempo, le permitieron dedicarse a aquellas “diferentes empresas de mayor importancia” que nos contaba Gómez Zarzuela, centradas ahora en la invención de nuevos sistemas locomotores. Hacia 1850 estaba plenamente dedicado a la fabricación de un nuevo motor que sustituyera a los de vapor en todas las industrias y trabajos en que se empleaban. Las explicaciones que encontramos de su funcionamiento son de difícil comprensión. Se concebía como un sustituto del vapor, tomando a la “electricidad atmosférica, que en todas partes se encuentra, y que nada cuesta” como combustible, garantizando misma potencia, más simplicidad (con el resultado de menos reparaciones) y más durabilidad que los elementos empleados en el vapor, por no verse sometido a temperaturas elevadas ni riesgo de incendio ⁴⁰¹. Liberarse de la dependencia del carbón mineral como combustible y lograr una máquina sin las complejidades de las de vapor eran los grandes objetivos. Por añadidura, el motor se encargaría de alcanzar la reincidente aspiración del movimiento continuo. Si admitimos, con Derry y Williams, que en la historia de la tecnología la mayor parte de los adelantos fueron consecuencia de descubrimientos empíricos llevados a cabo por hombres eminentemente prácticos, pudiéndose afirmar que la tecnología ha aportado más a la ciencia que la ciencia a la tecnología, la industria eléctrica se considera una

⁴⁰⁰ GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. 236.

⁴⁰¹ B.N.E. *La España*. Madrid, 11 de febrero de 1850. Noticia tomada de un periódico de Sevilla sin determinar.

excepción, pues su nacimiento y desarrollo fueron consecuencia directa de investigaciones científicas⁴⁰². Ello lleva a reconocer que en el desarrollo y manipulación de la electricidad, Venitien debía acumular el conocimiento de leyes precisas que orientarían su trabajo por un camino poco dado a especulaciones o descubrimientos inesperados.

Contemporáneo con el desarrollo de su dinamo, el 18 de noviembre de 1851 Victor Venitien presentó en Sevilla una solicitud de Privilegio de introducción de una “máquina aplicable a molinos harineros por medio de planos inclinados”⁴⁰³, movido por la fuerza de dos caballos, bueyes o mulos. En su instancia se presentaba como ingeniero mecánico, informando que la invención era introducida de Francia. Llamativamente, no presentó solicitud de privilegio para su dinamo, a la que dedicó tantos esfuerzos y con la que llegó casi al final de su objetivo.



17. “Máquina aplicable a molinos harineros por medio de planos inclinados”, de Victor Venitien. Privilegio de introducción nº 845. 1851.

⁴⁰² DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Historia de la Tecnología*. (Vol. III). Desde 1750 hasta 1900 (II). 1990. Madrid: Siglo Veintiuno de España Editores, S.A., p. 893.

⁴⁰³ O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 845, por cinco años. El expediente contiene descripción y plano.

En 1854 el desarrollo del motor eléctrico tocaba a su término, creando en un principio expectativas halagüeñas entre los que sabían algo del mismo y una prensa muy optimista. Seguro de sus resultados, Venitien se propuso realizar una demostración pública del invento ante autoridades y personas de formación. Su principal socio en la empresa era José Díaz Cantón, que aportó generosas sumas económicas para la construcción de la máquina⁴⁰⁴. Díaz Cantón era asentista de la Plaza de Toros de la Maestranza, al menos en 1847⁴⁰⁵. La noticia tuvo su eco en París a través de su publicación en *Journal des débats politiques et littéraires* de 19 de febrero de 1854⁴⁰⁶, y aunque copia una información publicada en Sevilla, añade datos novedosos como que el motor inventado era de aire comprimido para su aplicación en fábricas, locomotoras y barcos, presentando a Venitien como “ingeniero civil francés”.

Parece que las noticias sobre los avances de Venitien no cayeron muy bien en Madrid. El 4 de marzo de 1854, A. M. Martínez Pérez publicó en *La España*, periódico de la capital, un extenso artículo con el título *Inventos: su utilidad con relación a la industria*. En él se hacía eco de todo lo publicado en Sevilla y reprochaba a la profesión periodística sevillana el haber desmenuzado todos los detalles plasmando en sus páginas un optimismo y unas expectativas que solo debían haberse fomentado tras la demostración del funcionamiento de la dinamo. Fundaba tal crítica en los numerosos anuncios de inventos revolucionarios que finalmente quedaban en papel mojado; pero el periódico añadía otra preocupación. Se afirmaba que todo lo publicado en Sevilla había echado al traste otro proyecto madrileño del mismo carácter: la construcción de una máquina “por cuyo medio ha de ejercerse gran fuerza, sin auxilio del calor, o más bien, con solo el auxilio del ingenio”, que ya contaba con capitalistas para su desarrollo. Este se consideró de vital importancia para Madrid, donde la industria sufría un gran

⁴⁰⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 7 de febrero de 1854. Noticia tomada de *Diario de Comercio*.

⁴⁰⁵ PETIT CALVO, Carlos. *Fiesta y contrato. Negocios taurinos en protocolos sevillanos (1777-1847)*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid. 2011, p. 15.

⁴⁰⁶ B.N.F. *Journal des débats politiques et littéraires*. París, 19 de febrero de 1854.

perjuicio por la carencia de combustible. La noticia de los éxitos de Venitien, habrían hecho bajar las acciones de la empresa, desalentando a los inversores. Martínez Pérez se entretuvo con disquisiciones científicas y religiosas en dudar, y hacer dudar, sobre las condiciones del invento o descubrimiento (pues se preguntaba sobre el nombre con el que bautizar a esta novedad). Dejó igualmente sentado que el descubrimiento de las propiedades dinámicas del fluido eléctrico no pertenecía a Venitien, sino que eran ya conocidas desde que Lanc y Hinley inventaron sus electrómetros, que por su estructura y servicio dejaban entender cierto fundamento dinamométrico⁴⁰⁷. Pidió a la prensa, “barómetro de la cultura de los pueblos”, mayor rigor en sus expresiones, apoyándolas en tecnicismos, indispensables para acomodarlas al valor genuino de las ideas. Martínez Pérez, consideraba que de los anuncios de nuevos motores o máquinas hechos sin el rigor necesario se derivaba un gran perjuicio a la industria fabril, y que:

“[...] buscando la pretendida inutilidad del carbón mineral, promueven empresas ruinosas, acometidas por personas de alta posición política, que más de una vez las ha llevado al Parlamento, y que los llama a dar su opinión en materia de industria y de artes, cuando el criterio los desampara en los imposibles y ruinosos proyectos industriales que se fraguan a sus expensas”.

Continuó abogando por el estudio e inversión en la construcción de *máquinas de fuerza*, que aprovechen y multipliquen la fuerza de los motores, y no en *máquinas de trabajo*, como imprentas o telares mecánicos, “bagatela insignificante, en cuyas construcciones no tienen para qué ocuparse nuestros industriales”, de los que podían adquirirse fácilmente y a bajo precio en Bélgica o Inglaterra⁴⁰⁸. En cualquier caso, nosotros dudaremos ante la posibilidad de que el proyecto madrileño de aquella máquina fuera muy distinto en sus planteamientos a los seguidos por Victor Venitien.

Admitiendo, no obstante, lo acertado de algunas de las afirmaciones de A. M. Martínez Pérez, cuesta más comprender cómo Venitien pudo llegar

⁴⁰⁷ Desde luego que en esta época se conocían y experimentaba con muchas de las propiedades de la electricidad.

⁴⁰⁸ MARTÍNEZ PÉREZ, A. M. “Inventos: su utilidad con relación a la industria”. *La España*. Madrid, 4 de marzo de 1854, p. 3-4.

tan lejos en su empresa, apoyado por el capital de unos inversores que a la vista de un futuro negocio se dejaron involucrar con solo buenas palabras. La prensa nacional continuó difundiendo la noticia del hallazgo de aquella forma de aplicar la “electricidad atmosférica” en sustitución de la fuerza del vapor. Unos lo hicieron con optimismo y otros con recelo, pero todos sin un auténtico juicio crítico científico, que sumado a la falta de formación general de informantes y lectores, y el silencio absoluto que el inventor guardaba sobre la explicación de su secreto no ofrecían ningún rigor⁴⁰⁹. Tras un largo mutismo en el que no se supo nada sobre la evolución del motor eléctrico, el diario *El Porvenir* obligó una respuesta a Victor Venitien⁴¹⁰. La explicación del inventor solo tardó tres días en publicarse y el domingo 23 de marzo de 1856 los lectores pudieron por fin dar respuesta a sus dudas. El comunicado expuso:

“Sres. redactores de *El Porvenir*.

Muy señores míos: Suplico a Vds. se sirvan dar cabida en las columnas de su apreciable periódico a las siguientes líneas, contestando la pregunta que hacen en la gacetilla del núm. 2.582, respecto al estado en que se encuentra la construcción de la máquina de mi invención “Nuevo Motor”, recelando según veo, haya fracasado como otras muchas que por desgracia, quedan en proyectos irrealizables.

Cuando hace tiempo tuvieron Vds. la bondad de dedicar algunas líneas anunciando su próxima terminación, no faltaron en ello a la verdad y exactitud; pero acontecimientos inesperados y mi dilatada y penosa enfermedad, vinieron en aquella fecha a interrumpir los trabajos. De la conocida ilustración de Vds. y acreditado deseo de proteger las artes, no puedo esperar que la pregunta que hace en la citada gacetilla, envuelva más que un sincero deseo por saber el estado en que se encuentra mi “Nuevo Motor” y por lo mismo voy a satisfacerlo cumplidamente.

Desde el año 33 vengo dedicando un constante estudio a la construcción de mi “Nuevo Motor”, y ni contratiempo, ni las mayores dificultades han sido suficientes a desanimarme en la continuación de mi empresa: mi constancia, pues, me condujo por último a un feliz término hace tres años aunque no tan perfecto como deseaba porque concluido aquel me ofrecía una fuerza de cuarenta por ciento. No satisfecho de este resultado me propuse perfeccionarlo dedicándome con más asiduidad si posible era al logro de mi ardua empresa, en efecto, variado una parte de él y practicadas varias reformas, ejecuté diferentes y repetidos experimentos consiguiendo por fin la recompensa más cumplida con el resultado apetecido. Mi “Nuevo

⁴⁰⁹ BIBLIOTECA VIRTUAL DE PRENSA HISTÓRICA (B.V.P.H.). *Diario de Córdoba*. Córdoba, 9 de abril de 1854, ofrece uno de los muchos ejemplos del tratamiento bipolar de la noticia, repartido entre lo revolucionario de su aplicación práctica, de demostrarse su veracidad, y las reticencias a pensar que resulten cumplidas dichas esperanzas.

⁴¹⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 20 de marzo de 1856.

Motor” en la actualidad concluido, me ofrece una fuerza de más de noventa por ciento. Cuando me encontraba lleno de satisfacción por un término tan lisonjero, me vi acometido de una larga y penosa enfermedad, como he dicho a Vds. que me postró en cama, privándome por consiguiente de poder dirigir la conclusión de los cortos accesorios que hoy faltan para poder ofrecerla, como me propongo en pública exposición. Pero la desgracia me reservaba otros contratiempos consecuencia de mi enfermedad, por los cuales mis cortos recursos se me agotaron no pudiendo disponer de la escasa cantidad que me era indispensable para llegar al feliz complemento de mi empresa: en esta situación angustiosa ocurri al favor de algunas personas que, por su buena fortuna les hubiera sido fácil contribuir a una obra de la que han de producir tan incalculables beneficios y no he tenido la suerte de obtener un satisfactorio resultado.

Sensible es para mí, señores redactores, verme en el caso de hacerles esta declaración, porque tengo el pesar de manifestarles no he hallado en esta capital tan industriosa la insignificante protección que ya hoy necesito. Si la suerte por algún medio me la presenta tendré muy en breve ocasión de patentizar que si la he pedido, ha sido para contribuir muy en breve a la prosperidad de la industria y ofrecer un día de gloria a la sociedad entera.

Deseando que mi “Nuevo Motor” no sea envuelto en la opinión pública como otros muchos inventos que han quedado en proyectos irrealizables, solicité con mucho gusto fuese reconocido por varias personas científicas, lo que practicado, obtuve el placer de recibir de los señores la más cumplida enhorabuena, consignando su juicio científico en varios certificados que obran en mi poder y que ofrezco presentar a ustedes.

Pues bien señores redactores, animado con dichos documentos, que juzgaba una garantía más para cualquiera persona, insistí con algunos señores en mi súplica de la escasa cantidad que necesito como he dicho a ustedes, y no he hallado otra cosa que la negativa más absoluta, privándome por ello de la gloria de haber presentado ya hace tiempo mi “Nuevo Motor” en exposición pública.

Este es el estado en que se encuentra, y creo dejar contestado a la pregunta que se sirvieron hacer en la citada gacetilla, permitiéndome que antes de concluir lamente la ninguna protección que se me concede en esta capital para un empresa de la que tanto bien puede resultarle, en primer término y a toda la industria.

Queda, de Vds. señores redactores su atento y s. s. q. s. m. b. Victor Venitien⁴¹¹.

Los problemas de salud vendrían, como vemos, a ralentizar la marcha del proyecto. Pero más graves parecían ser los problemas económicos, y triste su queja al no hallar en Sevilla quien le apoyara en este sentido. Pero si Victor Venitien no contaba con la ayuda financiera que diera el empujón definitivo a la construcción de su máquina, sí que tenía el refrendo técnico de

⁴¹¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 23 de marzo de 1856.

los especialistas que conocieron sus entresijos. Juan Campelo Ayuevar⁴¹² y José de Oria Castañeda⁴¹³, profesores de la Universidad de Sevilla, y el reputado ingeniero Leopoldo Brockmann⁴¹⁴ habían redactado certificaciones de la funcionalidad de la dinamo que el inventor hizo llegar a la redacción de *El Porvenir*. El diario, sensibilizado con los problemas del inventor, admitió la validez del dictamen de los técnicos y con unas palabras de apoyo, publicadas el 25 de marzo, le otorgó un nuevo voto de confianza. En la nota, el gacetillero José Benavides se lamentó profundamente de que una invención de tal trascendencia no hubiera encontrado en todo el país la protección indispensable y, en lo que a Sevilla se refería, del carácter apático de sus paisanos en todo lo relativo a adelantos materiales y a los:

⁴¹² Juan Campelo Ayuevar nació en Umbrete (Sevilla) en 1814. Sacerdote, pasó a París a partir de 1843 donde estudió y se especializó en química, fisiología y mineralogía. En 1849 ocupó la cátedra de Química de la Universidad de Sevilla. CANO PAVÓN, José Manuel. *Ob. cit.*, 1996a, p. 29 y *Ob. cit.*, 1993. Juan Campelo era además dueño de una botica en la Puerta de Triana. Durante el grave brote de cólera que sufrió Sevilla en 1854, Campelo, en un gesto filantrópico según el diario, ofreció suministrar gratuitamente todas las medicinas necesarias para atender a los enfermos de la parroquia de la Magdalena, así como fumigar todas sus casas para intentar frenar la propagación de la enfermedad. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 26 de agosto de 1854. Al comenzar el año académico 1854, Juan Campelo continuaba desempeñando su plaza de catedrático de química de la universidad. Anteriormente había sido depuesto por la junta de gobierno pero fue repuesto por el actual ministerio. La nota de prensa con esta información lo definía como hombre de vastísimos conocimientos en la ciencia que enseñaba, introduciendo mejoras en el gabinete y laboratorio en los pocos años que llevaba de cátedra. Con su manera de explicar, sencilla y elocuente, se había ganado el cariño y respeto de sus discípulos. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 18 de noviembre de 1854. En 1865 se nos presenta aún como profesor de Química General en la Facultad de Ciencias (Sección de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales), y ejerciendo cargos como los de vicepresidente de la Junta Provincial de Instrucción Pública y vocal de la Junta Local de Primera Enseñanza, con residencia en calle Venera, 8. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865.

⁴¹³ José de Oria aparece en GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. LXVIII como presbítero domiciliado en San Alberto, 32, ejerciendo de profesor de Filosofía en el Seminario Conciliar, y de Ayudante director del Gabinete de Física y Química de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Literaria.

⁴¹⁴ “Leopoldo Brockmann del Pino nació en El Puerto de Santa María el 6 de febrero de 1829, en el seno de una familia dedicada al comercio de vinos de Jerez. Fue íntimo amigo de José Echegaray, con el que estudió la carrera de Ingeniero de Caminos, terminándola en 1853. A principios de octubre del mismo año en que terminó la carrera fue nombrado ingeniero segundo, con un sueldo de 9.000 reales anuales, siendo destinado al distrito de Obras Públicas de Sevilla, a las órdenes de José Soler de Mena. En Italia realizó lo más importante de su labor profesional, labor que fue recompensada además, con múltiples honores y condecoraciones. Por la construcción del ferrocarril de Nápoles, el Gobierno de Víctor Manuel le concedió la Cruz de San Lázaro y San Mauricio, por la de los ferrocarriles romanos obtuvo la Cruz de Caballero de Pío IX y éste último, a finales de 1862, le nombró conde de Brockmann”.

<<http://www.diariodejerez.es/article/provincia/29493/brockmann/ingeniero/romantico.html>>.
[Consulta: 23/02/15].

“[...] positivos progresos de las ciencias y las artes. ¿De qué sirve que los hombres dedicados al cultivo de las ciencias se afanen por adelantar y por arrancar a la naturaleza el secreto de una ley desconocida, si sus esfuerzos han de estrellarse en la incuria y la indiferencia de los que poseen los medios necesarios para convertir en hecho lo que la inteligencia ha descubierto o concebido?”⁴¹⁵.

Un llamamiento de ayuda fue lanzado a los que en Sevilla se interesaban por los adelantos científicos e industriales y contaban con recursos para fomentarlos, y a sus sociedades como elementos indispensables para su empuje. Sería una pena, sentenció Benavides, que tal utilidad para la industria pudiera ser explotada finalmente por una potencia más ilustrada, donde Venitien hubiera encontrado el patrocinio no logrado en Sevilla. El electro-motor producía movimiento y una fuerza considerable, pero 8.000 reales le separaban de su terminación.

2.2.7.2. La primera prueba pública

En algo hubo de mejorar el capítulo de apoyos económicos pues poco más de ocho meses después Venitien se sintió con seguridad para hacer una exposición pública del invento⁴¹⁶. El lunes 8 de diciembre de 1856 se probó por primera vez en su propio domicilio el *Dinamo-Venitien*:

“[...] después de ocho años de trabajos, de estudio, de experimentos y reformas; después de haber empleado todos sus ahorros, de haber luchado con la escasez de medios y, sobre todo, con la incredulidad, mortal y constante enemiga de todo descubrimiento de importancia”⁴¹⁷.

El modelo presentado no era perfecto y la apariencia y funcionamiento definitivo lo reservaba el autor para el momento indicado. Hizo la demostración, se dijo, ante unas 150 personas, con catedráticos de

⁴¹⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 25 de marzo de 1856.

⁴¹⁶ Una emocionada descripción de la *Dinamo-Venitien* y sus beneficiosos efectos para el futuro, así como de lo visto en aquella presentación pública de su invento puede hallarse en B.N.E. *La Discusión*. Madrid, 26 de diciembre de 1856, que la recoge de *El Centinela de Andalucía*.

⁴¹⁷ Artículo firmado por José Benavides. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 10 de diciembre de 1856. La noticia alcanzó un eco nacional y fue publicada en diarios de la importancia de *La Esperanza*. Madrid, 19 de diciembre de 1856. B.N.E.

la universidad, políticos, intelectuales y periodistas sevillanos entre ellas. Allí se encontraban Juan Campelo, Antonio San Martín⁴¹⁸, José de Oria, Francisco Rodríguez Zapata⁴¹⁹ y el abogado Manuel de Campos y Oviedo⁴²⁰ (ambos catedráticos de la Universidad Literaria con conocimientos de física y química); el cónsul francés, que pendiente de los progresos de su paisano ofreció, al parecer, poner el invento en conocimiento del gobierno imperial, y el periodista de *El Porvenir* José Benavides⁴²¹. Victor Venitien desarrolló sus explicaciones y mostró las capacidades de su máquina. Según el testimonio de un periodista presente en el ensayo:

“[...] el movimiento es producido inmediatamente por la pesadez de cierta cantidad de líquido contenido en varios vasos de metal, y que siendo sucesivamente desalojado de unos y transmitido a otros, produce un constante desequilibrio, y por consiguiente una constante tendencia al movimiento. Para que este se produzca, no hay más que poner este aparato en contacto con unos conductores eléctricos que parten de una pila, en la cual precisamente consiste el secreto de la invención. En el momento en que se verifica el contacto por medio de unos alambres, el movimiento principia, y continúa indefinidamente mientras aquel subsiste. Respecto de la pila, solo sabemos que reconcentra y desarrolla la electricidad terrestre por medios que desconocemos, y que, repetimos, constituyen el secreto del autor”⁴²².

Las aplicaciones y trascendencia de la dinamo, mal llamada así, pues la energía eléctrica la tomaba de una pila en lugar de generarla por transformación del flujo magnético, dependerían de dos circunstancias:

⁴¹⁸ Un Antonio San Martín García aparece en GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. LXXXL, como “profesor de instrucción” domiciliado en Rodrigo Caro, 1 y 2.

⁴¹⁹ Francisco Rodríguez Zapata (1813-1889), fue escritor y doctor en Filosofía Letras y Derecho Civil y canónico, ocupando la cátedra de Retórica en 1848. Fue discípulo de Alberto Lista e impartió clases en el Colegio de Náutica de San Telmo y en las escuelas de San Diego. DOMÍNGUEZ GUZMÁN, Aurora. *Índice de la “Revista de Ciencias, Literatura y Artes”, 1855 - 1860*. Sevilla: Diputación de Sevilla. 1969, p. 12.

⁴²⁰ Manuel Campos y Oviedo aparece en GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, como abogado y catedrático con domicilio en Cuna, 62; Académico de la Real Academia de Bellas Artes, miembro numerario de la Real Academia de Buenas Letras, doctor en leyes de la Universidad Literaria de Sevilla, profesor de Derecho Político y Administrativo de la misma, diputado provincial por el tercer distrito de Sevilla y miembro de la Comisión de Presupuestos y sus incidencias y presidente de la Comisión de Visita e Inspección de los establecimientos provinciales de la Diputación Provincial, así como miembro de la Junta de Vigilancia de la caja mutua de ahorros La Paternal.

⁴²¹ José Benavides comenzó a dirigir y redactar *Revista mercantil, industrial, agrícola, minera y de ferrocarriles de Sevilla* el 6 de septiembre de 1857, dedicado “a cuantos se hallen consagrados a la carrera del mercantilismo y tengan interés por los adelantos materiales de la capital de Andalucía”, según *El Porvenir*. Sevilla, 10 de octubre de 1857.

⁴²² B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 19 de diciembre de 1856.

“[...] la primera la cantidad de fuerza excedente que la máquina pueda desarrollar, y como esa fuerza será proporcionada a la cantidad de líquido que se emplee, y esta puede ser indefinida, resulta que la fuerza de la máquina es indefinida también. La segunda de dichas circunstancias es el gasto de reproducción que el aparato exija; y según asegura su autor, una máquina de la fuerza de un caballo, funcionando constantemente por espacio de un mes, apenas ocasionará un gasto de diez reales en dicho tiempo. Si esto es así, calcúlese cuántas ventajas resultarán para la industria, y cuán grande la revolución que producirá este descubrimiento en el orden económico de la sociedad”⁴²³.

Al profano el origen de aquella electricidad producida por la “dinamo” le era desconocido (aunque magnetismo, dinamo y electricidad eran conceptos bien conocidos por la comunidad científica), y, desde luego, el funcionamiento de una pila eléctrica no constituía en absoluto un secreto para la época. Constantemente se aludía a la electricidad presente en la naturaleza que, de manera “inexplicable”, el inventor podía concentrar y regular con su máquina. No se concebía que la electricidad fuera generada directamente por el juego entre los imanes o por la pila que permanecía oculta, y aquello era síntoma de una ignorancia generalizada sobre nociones nada novedosas.

En definitiva, la descripción oficial que entonces se dio del modelo respondía a la de un aparato que:

“[...] combinando los efectos del fluido eléctrico con la gravedad de los cuerpos, produce un movimiento constante con una fuerza excedente de aplicación. Dos alambres que pasan por los ejes paralelos de dos ruedas colocadas una sobre otra a unos dos pies de distancia, establecen una corriente eléctrica que obra sobre una serie de cilindros llenos de cierto líquido y montados en una cadena que abraza ambas ruedas. Al llegar los cilindros a la parte inferior de la elipse que describen, sufren el efecto de la corriente eléctrica, en cuya virtud el líquido que contienen es rechazado al centro del movimiento, quedando vacíos todos los receptáculos que se hallan en la parte ascendente. En la parte superior sufren un cambio de polarización, efectuándose la operación contraria; esto es, las cavidades del centro quedan desalojadas y llenos los cilindros que se encuentran en la parte descendente”⁴²⁴.

⁴²³ B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 19 de diciembre de 1856.

⁴²⁴ Una pormenorizada descripción y el resto de la crónica sobre el invento, tomada del diario sevillano *El Centinela de Andalucía*, puede hallarse en B.N.E. *La Discusión*. Madrid, 26 de diciembre de 1856 y *El Genio de la Libertad*. Madrid, 8 de enero de 1857. El periódico toma con prudencia el anuncio pero adelanta las enormes ventajas que su materialización reportaría. La búsqueda de un “motor constante” para sustituirlo por los aplicados en la

Todo se concretaba en una suerte de corrientes alternativas que producían un equilibrio-desequilibrio del líquido que en su camino provocaba el movimiento de algún elemento. Y como lo que se buscaba era la sustitución de los motores de vapor por otros más económicos, y al menos de igual fuerza, y los ensayos hechos en Europa con motores eléctricos por “los sabios de primer orden” tampoco habían dado resultados positivos, el parecer de una gran mayoría fue que Venitien no había dado con la solución⁴²⁵. El inventor continuó durante unos años luchando con los problemas económicos y de salud que se oponían a su espíritu inventivo. En junio de 1861 hizo, gravemente enfermo, un nuevo ensayo público:

“Aplicación de la electricidad como motor. El domingo próximo pasado asistimos, previa invitación, al ensayo de un nuevo electro-motor, que con el nombre de dinamo-venicien [*sic*] exhibió ante una numerosa concurrencia su inventor y constructor don Victor Venicien [*sic*]. La máquina funcionó por largo rato con perfecta regularidad, parándola su autor o poniéndola de nuevo en movimiento, con una facilidad notable, sin golpe ni vibración o sacudimiento, según hubiera podido temerse de la complicación de sus piezas y órganos. Asimismo la vimos levantar una masa de hierro como de unas veinte arrobas de peso, sin que sufriera interrupción ni detención la uniformidad y regularidad de marcha. Esto es cuanto podemos decir, en atención a nuestra incompetencia en cuestiones de tan trascendentales consecuencias, y visto que es imposible, ni aun a la persona más autorizada e idónea, hacer una descripción detallada del nuevo electro-motor por solo el examen hecho a cierta distancia y por espacio de una hora”⁴²⁶.

En la prueba, representados “la industria y el comercio: la máquina funcionó con la misma regularidad que en las pruebas anteriores”⁴²⁷. Se invitó a periodistas de diversos diarios, incluso llegados desde Córdoba. La sociedad que amparaba el proyecto estaba ahora encabezada por Venitien junto con Teodoro Valverde y José Bel y Román⁴²⁸. El aparato presentado

locomoción marítima y terrestre y en las industrias fabril y agrícola era un empeño tecnológico del siglo XIX.

⁴²⁵ H.M.S. “Descubrimiento científico”. *Revista de Ciencias, Literatura y Artes*, Tomo III. Sevilla, 1857, p. 68.

⁴²⁶ B.N.E. *La España*. Madrid, 22 de junio de 1861.

⁴²⁷ B.N.E. *La España*. Madrid, 29 de junio de 1861.

⁴²⁸ Teodoro Valverde, aparece registrado en GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. LXXXIV, como “hacendado” con domicilio en Sevilla, calle Santa María la Blanca, 8. En la misma publicación, p. XXXIII, José Bel y Román se inscribe como “retirado”, compartiendo domicilio, Sierpes, 52, con sus hermanos Horacio, ingeniero, y Camilo, abogado.

respondía de nuevo a una descripción que no revelaba nada en absoluto sobre la comprensión de su funcionamiento:

“El *Dinamo Venitien* se halla montado sobre una caja de madera que tendrá próximamente dos varas de longitud, una de latitud, y un pie de profundidad, aislada del suelo por cuatro pequeñas bolas de cristal, y en cuyo interior, oculto a la vista del público, se guarda el secreto para condensar el agente motor, que no es otro que la electricidad natural que existe en la tierra y en la atmósfera. De la caja se eleva sobre columnas el aparato, compuesto de infinitas y complicadas piezas de hierro y bronce, las cuales terminan en largas palancas que puestas simultáneamente en comunicación con una linterna donde parece condensarse el fluido eléctrico en su polo negativo, establecen la reacción, cubriendo esta con extraordinaria intensidad dentro de sus respectivos receptáculos que están completamente separados unos de otros, no obstante, que a la simple vista creyéranse unidos por marchar engarzados en una cadena que engrana a la rueda dentada en que termina el eje principal⁴²⁹.

La apariencia complicada del aparato era el principal argumento para definirlo como ingenioso, y demostración de las largas jornadas de trabajo que su inventor le había dedicado; pero el porqué de su funcionamiento, el secreto del magnífico descubrimiento permanecían encerrados en aquella caja de madera. La dinamo se ponía en funcionamiento por medio de un pequeño manubrio:

“[...] que haciendo elevar una horquilla metálica establece la comunicación entre los alambres conductores y el eje principal, toma este un movimiento de rotación de izquierda a derecha con una velocidad aproximada de treinta segundos por evolución; pero con una potencia que no fue posible apreciar, porque aplicándola fijo a una polea un peso de catorce arrobas, lo levantó a bastante altura, sin dar la menor muestra de ceder en su movimiento impulsivo, ante aquella inesperada resistencia; siendo finalmente parado por la mano del autor con la misma facilidad que el jinete obliga a hacer la parada en firme a un caballo amaestrado a la alta escuela”⁴³⁰.

2.2.7.3. Proyecto truncado y muerte de Venitien

Las ventajas de la dinamo Venitien fueron optimistamente consideradas superiores a las conseguidas por Volta y Levasseur con el desarrollo de electricidad “artificial” por medio de pilas. En cuanto a los

⁴²⁹ B.V.P.H. “El dinamo Venitien”. *Diario de Córdoba*. Córdoba, 25 de junio de 1861, que toma parte de la información de lo publicado en el diario sevillano *La Andalucía*.

⁴³⁰ *Ibidem*.

ensayos para aplicar a la mecánica el fluido eléctrico como fuerza motriz, aunque se consideraban en su mayor parte exitosos, flaqueaban por el elevado coste que ocasionaba a la industria la producción del agente motor. Hasta el mismo aparato electro-dinamo-magnético del doctor Froment que existía en la Academia de Ciencias de París, que conjugaba como agentes combinados para el movimiento la electricidad y los imanes, participaba, aunque en menor escala, de este inconveniente. De haber sido útil, la aplicación del invento de Venitien a la industria hubiera llegado providencialmente, en un momento en el que nacía la conciencia del progresivo agotamiento de las tradicionales fuentes energéticas: la desaparición de bosques seculares, la mengua de las cuencas carboníferas y una falta general de medios para producir vapor.

El agravamiento de la enfermedad vino a entorpecer los trabajos y Victor Venitien falleció en Sevilla en la noche del jueves 16 de agosto de 1861, convertido en un personaje muy conocido en los círculos científicos, periodísticos e intelectuales de la ciudad. Lo más representativo de la prensa local y nacional se hizo eco de la noticia. Su muerte se reseñó incluso en diarios de la capital, en cuya necrológica se presentó en su calidad de ingenioso inventor⁴³¹. En Sevilla se escribió:

“Se había dedicado con extraordinaria actividad y constancia a la resolución de un problema que tenía en prensa su imaginación de continuo. Tras de largas noches de insomnio, después de haber atacado y vencido obstáculos que hubieran desanimado a cualquier otro hombre de espíritu menos fuerte, creyó hallado el secreto que procuraba arrancar a la ciencia; e hizo el primer experimento de su nuevo electro-motor, al que llamó Dinamo-Venitien. El éxito no correspondió a las esperanzas, y entonces se presentó al inventor su más terrible enemigo. El vulgo, y en este comprendemos a las personas que faltas de toda instrucción se aventuran a lanzar su desautorizado fallo sobre todas las cuestiones, el vulgo, repetimos, ridiculizó la creación de Venitien, sin que por ello vacilara su fe ciega. Nuevos estudios encanecieron su cabeza, y se empobreció con los frecuentes y crecidos desembolsos que se vio precisado a hacer: no solo, aislado con su idea, nada tal vez hubiera conseguido; pero buscó hombres, y los encontró llenos de tal abnegación y de tanto amor al saber, que se sacrificaron consumiendo cuantiosas sumas sin la menor violencia, porque creían en la inspiración de aquel ser oscuro que encerraba dentro de su humilde morada un

⁴³¹ B.N.E. *La Correspondencia de España*. Madrid, 17 de agosto de 1861.

pensamiento que tal vez estará llamado a efectuar una revolución económico industrial en todo el mundo civilizado. Pasaron años, y un día vimos reunidas en una casa modesta a las primeras autoridades de la provincia, distinguidos hombres de ciencia, y a la prensa, en fin, representando al pueblo de Sevilla. D. Victor Venitien, en cuyo rostro se advertía ya la huella de la muerte, exhibía los resultados de su cálculo: una máquina funcionaba por un agente desconocido. ¿Había llegado al término deseado? No lo sabemos: solo sí que en aquel día debió creer Venitien recompensados sus afanes; y como si solo esperara este solemne momento para dejar el suelo que creía enriquecido con un nuevo adelanto, ha bajado al sepulcro pobre, pero dejando su nombre al frente de su invención. La posteridad le nombrará con el respeto que merecen los que consagran su vida a tan nobles empresas. Séale la tierra leve”⁴³².

Tras su desaparición se especuló con la idea de si Venitien se llevó su secreto a la tumba o lo cedió, pues no aseguró el invento con el correspondiente privilegio. Sería más lógico pensar, como apuntó *El Porvenir*, que este secreto hubiera sido transmitido a alguno de los miembros que componían la sociedad, abrigándose la esperanza de que esta continuara su desarrollo⁴³³. Pero presentimos que Venitien quiso que el proyecto muriera con su persona. Un año después de su muerte, surgió una controversia sobre la posesión material de la dinamo y del titular de este derecho. Siguiendo los autos testamentarios de Victor Venitien, se hizo cargo de la máquina el juez 4º de 1ª Instancia de Sevilla. Este propuso al gobernador civil que se depositara en la Escuela Industrial Sevillana “atendiendo el interés que en su conservación pudiera tener la industria y las ciencias físicas”. Además, varios de los socios de la compañía formada para su desarrollo y explotación promovieron la disolución de la misma, por lo que el proyecto no tuvo continuidad. La propuesta judicial fue trasladada el 5 de julio de 1862⁴³⁴ por Mario de la Escosura, gobernador civil de la provincia, al entonces director interino de la escuela, Joaquín Riquelme, el opositor a las ideas sobre el movimiento continuo de Manuel Palomino, que el día 7

⁴³² H.M.S. *La Andalucía*. Sevilla, 18 de agosto de 1861.

⁴³³ B.N.E. *La España*. Madrid, 25 de agosto de 1861.

⁴³⁴ Oficio del gobernador civil de la provincia de Sevilla al director de la Escuela Industrial Sevillana de 5 de julio de 1862. Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla (A.H.U.S.). *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Correspondencia.

respondió afirmativamente al traslado de la máquina⁴³⁵. La aceptación fue redirigida al juez, que encargó buscar un perito, ingeniero de formación, que trasladara la delicada máquina desde la casa del inventor hasta la escuela, para no dañarla con su manipulación “siempre en concepto de que nadie es responsable de los deterioros que a la misma pudieran sobrevenir, cuando aquellos no procedan de abuso penado por la ley”⁴³⁶. Para dirigir la operación de traslado de la dinamo se nombró a Horacio Bel y Román⁴³⁷, hermano del socio de Venitien, José Bel. Este acababa de terminar la carrera de ingeniería en la especialidad de Química en la Escuela Industrial Sevillana, y se hallaba indudablemente cualificado para manipular la máquina⁴³⁸. Curiosamente, con los años, Horacio Bel acabó trabajando en el *Gran establecimiento de óptica* de la calle Sierpes nº 52, propiedad de su padre, aplicando allí sus conocimientos de ingeniero industrial. Era el encargado de elegir y comprar los instrumentos ópticos, topográficos, geodésicos, físicos y matemáticos de la tienda, así como de dar información al cliente sobre el uso de los mismos. Telescopios, microscopios, brújulas, barómetros, higrómetros o máquinas eléctricas son un ejemplo de la amplia oferta en instrumental científico que ofrecía el negocio⁴³⁹.

Del destino final de la dinamo Venitien nada sabemos. En noviembre de 1866 la Escuela Industrial Sevillana cerró definitivamente sus puertas, no con pocas críticas de los sectores periodístico e intelectual de la ciudad. Los

⁴³⁵ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Libro 1855. Libro borrador de comunicaciones de la Escuela Industrial Sevillana dirigidas a diferentes autoridades. Borrador nº 134 de 7 de julio de 1862.

⁴³⁶ Oficio del gobernador civil de la provincia de Sevilla al director de la Escuela Industrial Sevillana de 1 de septiembre de 1862. A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Correspondencia.

⁴³⁷ Natural de Jerez de los Caballeros (Badajoz), contaba con 23 años de edad. A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*. Listado general de los alumnos matriculados en esta Escuela por orden de matrícula (sin fecha), Legajo 0581. Hoja de servicios de D. Horacio Bel y Román, Legajo 577. Huelva, 7 de septiembre de 1880.

⁴³⁸ En toda esta correspondencia es curioso apreciar los errores reiterados que se cometen a la hora de nombrar a la propia máquina y su autor: “dinamo Wenisién” o “Wemissen”, “dinormo Venisient”, al inventor e incluso al denominarla simplemente “de movimiento continuo”; quizás por causa del escribiente de turno. A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Libro 1855. Libro borrador de comunicaciones de la Escuela Industrial Sevillana dirigidas a diferentes autoridades. Borrador nº 141 de 10 de septiembre de 1862.

⁴³⁹ H.M.S. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Guía de Sevilla, su provincia, etc... para 1867*. Sevilla: Imprenta de La Andalucía. 1867. Paralelamente, Bel ofrecía sus servicios de análisis mineral y de aguas en su laboratorio de la calle Sierpes, 5. En 1868 el establecimiento de óptica estaba unificado con el laboratorio químico de Sierpes, 52.

acuciantes problemas económicos, esgrimidos como causa principal por las tres partes que la sustentaban: estado, diputaciones provinciales y ayuntamientos, acabaron paulatinamente con cada una de las existentes en España, manteniéndose únicamente la de Barcelona. Custodiando el edificio y el material que contenía quedaron su conserje y un portero. Años después, y costeada por el Ayuntamiento de Sevilla, se creó una Escuela elemental industrial y agrícola, que en su corta existencia estuvo funcionando con el material científico procedente de la extinta Escuela Industrial⁴⁴⁰. Quizás allí fuera a parar la máquina de Victor Venitien pero su paradero actual, si lo hubiera, nos es desconocido.

El legado intelectual de Victor Venitien fue, más que en el científico, relevante en el terreno deportivo, donde creó escuela. En 1863, José García Barraca, uno de sus discípulos, abrió un nuevo gimnasio en la calle Tarifa, 1 bajo. En él se daban diariamente cuatro clases generales, así como las destinadas a niños, señoras, y ejercicios de gimnástica-médica, impartidos estos últimos por el doctor Tomás de A. Arderius⁴⁴¹.

2.3. Narciso Campillo, poeta y amigo de Victor Venitien

Nacido en Sevilla el 29 de octubre 1835, el poeta Narciso Campillo ingresó con once años en el Real Colegio Seminario de San Telmo. Aquella institución era los restos de la Escuela de Mareantes, original de 1681, para la preparación de pilotos y marinos con destino a la Carrera de Indias. Estaba situada en el edificio que en 1849 se convertiría en el palacio de los duques de Montpensier. Popularmente conocido como el Colegio de Pilotos, el centro benéfico sufragado por el gobierno, ofrecía a los pequeños alumnos alimentación, la primera instrucción y los conocimientos para

⁴⁴⁰ CANO PAVÓN, José Manuel. *La Escuela Industrial Sevillana, 1850-1866: historia de una experiencia frustrada*. 1996. Sevilla: Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones, p. 70 y 71.

⁴⁴¹ Anuncio del Gimnasio Elemental de la calle Tarifa, nº 1. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 19 de marzo de 1864.

obtener el título de piloto de altura. Para ingresar en la institución, a un tiempo caritativa y asistencial, era imprescindible ser pobre y huérfano pero de noble cuna, pues desde 1721 se exigió la cumplimentación de los expedientes de limpieza de sangre. Campillo era huérfano de padre. Allí coincidió con Gustavo Adolfo Bécquer, de diez años, con quien trabó una amistad que se prolongaría durante todas sus vidas, convirtiéndose en editor de sus obras tras la prematura muerte del poeta romántico. Los problemas económicos de la nación acabaron con la supresión de la escuela por decreto de Isabel II de 30 de junio de 1847⁴⁴², y los futuros literatos tuvieron que abandonar unos estudios que les hubieran ocupado unos ocho o diez años. Narciso Campillo regresó con su madre.

Aunque muy pequeño de edad, aquella experiencia imprimió en el joven alumno la afición por el oficio de piloto y cierta nostalgia por el cierre del colegio. Decididamente, decía Campillo, la fortuna se empeñaba en que ni Bécquer ni él llegaran a ser pilotos de altura, cosmógrafos y navegantes⁴⁴³, pues les tenía reservada la vida de las letras. Ahora, nos interesa una particular faceta de Narciso Campillo, no menos importante que su trayectoria literaria, cual fue su gusto por el conocimiento de las ciencias, sus progresos y su difusión pública, que uniría con otra de sus grandes aficiones: la educación física. Estas afinidades también dejaron su impronta en su producción poética, narrativa y ensayística⁴⁴⁴. De este gusto por las ciencias y el progreso nació su relación personal con Victor Venitien, quien además inculcó en el poeta la pasión por la actividad física, en cuyo desarrollo Campillo profundizó hasta convertirse en instructor de gimnasia.

⁴⁴² GARCÍA GARRALÓN, Marta (s/f). *La administración del Real Colegio de San Telmo de Sevilla*. B.U.S. Sección Fondo Antiguo, p. 5. En <<http://virtualbus.us.es/santelmo/>>. [Consulta: 29/02/16].

⁴⁴³ CAMPILLO Y CORREA, Narciso. "Gustavo Adolfo Bécquer". *La Ilustración de Madrid*, nº 25. Madrid, 15 de enero de 1871, p. 2-3.

⁴⁴⁴ Sobre la vida y obra literaria de Narciso Campillo tenemos los trabajos de ROMÁN GUTIÉRREZ, María Isabel. "Las ideas poéticas de Narciso Campillo. La "Retórica y poética o literatura preceptiva" y otros textos. *La elaboración del canon en la literatura española del Siglo XIX. Actas del II Coloquio de la Sociedad Española de Literatura del Siglo XIX. Coloquio de la Sociedad de Literatura Española del Siglo XIX. Nº 2*. Barcelona: Universidad Barcelona. 2002, p. 377-391, y "Cartas de Narciso Campillo a Juan Valera". *Geh Hin und Lern. Homenaje al Profesor Klaus Wagner*. Sevilla: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Vol. 2, p. 1035-1074. 2007.

El hecho constituye una muestra de los matices a que podían dar lugar las relaciones entre los representantes de los distintos círculos intelectuales, científicos y artísticos de la ciudad. La comunión de gustos e intereses culturales dio lugar al hermanamiento entre creación literaria y creación inventiva. Es conocida la admiración de un sector de los autores poéticos por los progresos tecnológicos e intelectuales del hombre, en la conciencia de estar viviendo un siglo, el XIX, en el que precisamente por la ciencia y la tecnología podría aspirarse a la mejora y perfeccionamiento de la condición y las relaciones humanas. Las máquinas y los hombres que protagonizaron esta revolución, se convirtieron en argumento de apasionadas composiciones poéticas y literarias.

Campillo fue colaborador de *Revista de ciencias, literatura y artes*, una de las mejores publicaciones periódicas en la Sevilla del periodo, en la que también escribieron Juan José Bueno o Francisco Rodríguez Zapata. Asiduo colaborador en otras revistas científicas y literarias sevillanas, Campillo compartió las páginas de *La Bética, revista científica, literaria, artística e industrial*, con personalidades científicas de la ciudad como Fernando Santos de Castro⁴⁴⁵ y Joaquín Riquelme⁴⁴⁶. En 1862, con motivo

⁴⁴⁵ El médico Fernando Santos de Castro ocupó interinamente la cátedra de Física de la Universidad de Sevilla de 1835 a 1845, en que pasó a ser catedrático en propiedad. Fueron años en que los estudios eran precarios por la falta del equipamiento necesario en los gabinetes de Física, con escasez de instrumentos y maquinaria que permitieran enseñar experimentalmente y no de manera especulativa. Persistente en sus solicitudes, Santos de Castro logró ser oído por la Junta de Hacienda en sus demandas de adquisición de nuevo material, proveyéndosele en 1841 de los fondos necesarios para nutrir el gabinete de Física y Química de material fabricado en Francia. CASTILLO MARTOS, Manuel; TERNERO RODRÍGUEZ, Miguel. *Ob. cit.*, p. 22 y 23. Creó en 1849 el Gabinete de Física en la Universidad de Sevilla, pero la investigación era inexistente debido a la escasez de presupuestos, la baja remuneración de los profesores y el poco estímulo de la sociedad andaluza decimonónica, predominantemente agrícola. Los sucesivos gabinetes existentes hasta 1870 solo se emplearon para hacer unas pocas demostraciones a los alumnos. CANO PAVÓN, José Manuel. *La ciencia experimental y la Universidad de Sevilla (Siglos XIX y XX)*. Sevilla: Universidad de Sevilla. 1987, p. 66. En 1865 Santos de Castro publicó en Sevilla su *Resumen de física y nociones de química*. Era doctor en Medicina y en Ciencias por la Universidad Literaria de Sevilla y pertenecía a diversas corporaciones científicas y literarias. Santos ocupó la cátedra de Física de la Universidad desde 1846, impartiendo estas enseñanzas desde varios años antes. Llegó a ser decano de la Facultad de Ciencias y rector de la Universidad en dos ocasiones. Aunque se destacó por sus traducciones de obras extranjeras, su mayor aportación fue su manual en dos volúmenes, que aunque con lagunas y muy tempranamente obsoleto, fue libro oficial durante casi veinte años. CANO PAVÓN, José Manuel; CANO GARCÍA, Susana. *Ob. cit.*, p. 16.

⁴⁴⁶ CHAVES REY, Manuel. *Ob. cit.*, 1995, p. 156-157.

de un extenso artículo en apoyo de la tertulia literaria recién creada en su casa de Sevilla por Juan José Bueno, Campillo describió el distinto panorama que para las letras y las ciencias se vivía en las ciudades de provincia en contraste con Madrid. Aunque lo hizo en términos generales, aplicables a toda España y evitando herir susceptibilidades, asociamos con Sevilla, la ciudad que conocía y desde la que hablaba, la indiferencia con la que se oscurecían y ahogaban los afanes de protección del mérito científico y literario, donde raramente hallaba puestos que ocupar como digna recompensa, decía, de sus tareas. Ante la necesidad de dar un giro a la situación, de alentar al trabajo y al adelanto, surgen las tertulias literarias en un sentido más amplio del que el propio término “literario” parecía limitar⁴⁴⁷. Se constituyen en complemento a las consolidadas academias de ciencias, las sociedades intelectuales y los ateneos. Estas reuniones apacibles de intercambio de conocimientos e ideas, están formadas por individuos amantes de los estudios, reunidos en buena armonía, sin necesidad de reglamento, ni presidentes, ni organización. A la de Bueno acudían Antonia Díaz de Lamarque y su marido José Lamarque de Novoa, León Carbonero y Sol (escritor y periodista toledano), Juan Justiniano, el actor y poeta Julián Romea, Ignacio M^a Martínez de Argote, poeta y marqués de Cabriñana, el pintor José Gutiérrez de la Vega, Alejandro Benisia, autor este que llegó a componer un soneto en el que ponía en boca de Sancho Panza la descripción de un sueño protagonizado por una locomotora del ferrocarril⁴⁴⁸, y otros como Antoine de Latour, José Velázquez y Sánchez o los doctores alemanes Kosaes y Krieg, profesores de filosofía y ciencias⁴⁴⁹.

⁴⁴⁷ Incluso en sociedades puramente científicas el término *actos literarios* hacía referencia a las reuniones científicas. Así ocurría, a modo de ejemplo, con las que celebraba cada jueves la prestigiosa *Regia Sociedad de Medicina y demás Ciencias de Sevilla*, fundada en 1700. ARRIAGA CANTULLERA, José. “Historia de la Regia Sociedad de Medicina y demás Ciencias de Sevilla”. *Archivo Hispalense*, nº 47. Sevilla: Publicaciones del Patronato de Cultura de la Excm. Diputación Provincial. 1951, p. 382.

⁴⁴⁸ BENISIA, Alejandro. *Rústica descripción que hace Sancho Panza al Barbero de su lugar, de una locomotora que le mostró en sueños el siglo XIX*. Publicado en VV.AA. *Tertulia literaria. Colección de poesías selectas leídas en las reuniones semanales celebradas en casa de Don Juan José Bueno*. Sevilla: Imprenta de El Porvenir. 1861, p. 245.

⁴⁴⁹ CAMPILLO Y CORREA, Narciso. “Reunión literaria sevillana (I)”. *El Porvenir*. Sevilla, 17 de enero de 1862. (1862a), p. 2 y 3. El círculo de relaciones de todos estos literatos sevillanos, con sus distintos estilos, queda bien plasmado en la obra de PALENQUE, Marta

Asociando personalidades, Victor Venitien hubo de tener conocidos e influyentes alumnos en una actividad, la física, muy relacionada desde su origen con el desarrollo intelectual y personal. Entre estos pupilos, como adelantábamos, se encontraba Narciso Campillo, con el que trabó amistad en una fecha no determinada. La relación nos la confirma Méndez Bejarano al escribir que el poeta fue discípulo en Sevilla del “famoso Venitien”, y que profesando una singular predilección por la gimnasia fue con el tiempo maestro de este arte⁴⁵⁰. Campillo, agradecido y admirado por las facultades de su maestro, le dedicó un soneto en *Poesías*, de 1858, en el que el tema principal de la rima fue la alabanza de su dinamo:

*A mi amigo y maestro de gimnástica
Mr. Victor Venitien
por la invención de su máquina electro-dinámica*

SONETO

*Los que la fuerza muscular creyeron
Indicio de mezquina inteligencia,
El fruto noble de tu vasta ciencia
Absortos hoy con entusiasmo vieron.
Las dudas ya desvanecidas fueron,
Y alzóse poderosa la creencia,
Cuando a la clara luz de la experiencia
Tu constancia y virtud resplandecieron.
De esa invención la férvida esperanza
Por largos años albergó tu mente,
Que al fin el triunfo venturoso alcanza.
Tal del sublime cedro y eminente
Encierra el germen el fecundo suelo,
Y creciendo después se encumbra al cielo.*

*Sevilla*⁴⁵¹.

y ROMÁN GUTIÉRREZ, Isabel. *Antonia Díaz de Lamarque, una escritora sevillana del Ochocientos*. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla. 2007.

⁴⁵⁰ MÉNDEZ BEJARANO, Mario. “Estudio de literatura geográfica española. Bio-bibliografía hispánica [*sic*, de Híspalis] de ultramar”. *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*. Tomo LVII. Madrid: Octubre 1915, p. 439-441. Afirma también este autor que había escuchado decir que Campillo había escrito algo de Gimnástica, pero que él no lo había visto. Sin duda se referirá al capítulo dedicado a esta disciplina en *Florilegio español*. Campillo y Correa, Narciso. *Florilegio español*. 2 vols. en un tomo. Madrid: Librería de Hernando, 290 + 502 p. 1885.

⁴⁵¹ CAMPILLO Y CORREA, Narciso. *Poesías*. Sevilla: Librería española y extranjera. 1858, p. 231.

El soneto fue escrito en un momento en el que la credibilidad de Venitien recobraba un nuevo impulso, aunque su salud comenzaba a flaquear. Campillo supera el simple canto a la ciencia y al hombre que la cultiva, convirtiéndose en elemento involucrado de la acción, amigo del inventor, afín a sus ideas y, quizás, partícipe capitalista en la sociedad que le apoyó. Conocedor de la máquina, sus efectos y la “gloria” futura que traería a Venitien y su siglo, los canta ahora que sus resultados son visibles a los incrédulos. La composición responde a su concepto particular de poesía, en oposición al de su amigo Bécquer, por el que “los asuntos poéticos han de ser graves y serios: la naturaleza, la valentía, las obras sublimes del hombre y su aportación al progreso”, y “abomina de la expresión del sentimiento personal e íntimo en poesía”. Siguiendo con la opinión de Isabel Román:

“[...] frente a Bécquer, de carácter más ensoñador y evasivo, Campillo, liberal exaltado, anticlerical y antimonárquico, mantiene una aguda conciencia social que le liga a los problemas de su tiempo [...] La obra poética ha de desempeñar a través de la belleza un función social y moral”⁴⁵².

El soneto es la más alta expresión del movimiento poético de la segunda mitad del siglo XIX en que el maquinismo, la ciencia y el progreso se convierten en argumentos para sus composiciones. Por su parte, y según Marta Palenque:

“[...] el poeta de esta centuria llega a expresiones ditirámicas, a veces de embeleso y arrobó, ante los prodigios de su siglo, de los que se siente partícipe, protagonista; ensalza los descubrimientos y máquinas concebidos por inventores y científicos y tiene al progreso como la nueva religión de la modernidad, de la que vendrá una nueva reorganización social de la que no se escapa la propia imagen de la divinidad”⁴⁵³.

Hasta los últimos días de su vida, Campillo hizo gala de un gran vigor y fuerza física logrados con sus entrenamientos. Su papel en la difusión de la gimnasia fue ciertamente activo. El 29 de agosto de 1862 publicó en *El*

⁴⁵² ROMÁN GUTIÉRREZ, María Isabel. *Ob. cit.*, 2002, p. 388-391.

⁴⁵³ PALENQUE, Marta. “Los nuevos Prometeos: la imagen positiva de la ciencia y el progreso en la poesía española del siglo XIX (1868-1900)”. *Poesía lírica y progreso tecnológico (1868-1939). Estudios de cultura de España*. Sabine Schmitz; José Luis Bernal Salgado (Coord.). 2003. Bonn: Vervuert-Iberoamericana, p. 19-21.

Porvenir de Sevilla su traducción de un extenso artículo del Dr. Moritz Schröder, médico y director del Instituto Ortopédico y Médico-Gimnástico de Leipzig. El gacetillero que anunció la publicación del artículo, alabó el trabajo de Campillo y destacó el incremento que en Sevilla iba tomando la actividad gimnástica, muy necesaria a la juventud y especialmente, apostillaba, a la parte de ella que sigue una carrera científica o artística, por no hablar de los que llevaban una vida sedentaria. Ejercicio físico y estudios superiores eran, por tanto, dos disciplinas complementarias⁴⁵⁴.

Un paso más en su labor divulgadora fue dado, pasado el tiempo, en la noche del lunes 5 de marzo de 1888. Campillo pronunció una conferencia en el Ateneo de Madrid titulada *Idea de la gimnasia antigua y moderna*⁴⁵⁵, que suponemos guardaría mucha relación con el artículo sobre el mismo tema publicado en 1885 en *Florilegio español*⁴⁵⁶. El orador presentó la gimnasia como elemento indispensable para la higiene mental y corporal. Destacando la importancia que tuvo en Esparta, Grecia y Atenas, repasó todos los altibajos que había sufrido su práctica a lo largo de la historia. Se detuvo en la figura de Manuel Godoy, príncipe de la Paz, que estableció el primer gimnasio europeo en Madrid, en el Instituto Pestalozziano, bajo la dirección de nuestro conocido, el general Amorós. Campillo se lamentó de que habiéndose iniciado el movimiento en España, a mediados del siglo XIX no se supiera qué era gimnasia ni para qué servía. Excepcionalmente, Sevilla asimiló tempranamente los beneficios de esta corriente de la mano de Victor Venitien. El discurso en el ateneo concluyó con una descripción de los aparatos utilizados en la gimnasia moderna y una queja por la falta de protección oficial. Su obra literaria también se vio influenciada por su amor por el deporte. Recordemos al personaje de *Tragalibros*, de su breve relato *El anillo nupcial*, “nadador, gran gimnasta, poeta y agilísimo de piernas y de

⁴⁵⁴ CAMPILLO Y CORREA, Narciso (Traductor). “Conveniencia y necesidad de la Gimnástica como parte de una buena educación, como medio de precaver muchas enfermedades y curar otras; por el Dr. Schröder, profesor de medicina y director del Instituto Ortopédico y Médico-Gimnástico de Leipzig”. *El Porvenir*, Sevilla, 29 de agosto de 1862. (1862b), p. 2.

⁴⁵⁵ B.N.E. *La Época*. Madrid, 4 de marzo de 1888.

⁴⁵⁶ CAMPILLO Y CORREA, Narciso. *Ob. cit.*, 1885. La gimnástica, p. 141.

entendimiento”⁴⁵⁷, que hizo a pie en nueve días las ochenta y cuatro leguas que separaban Sevilla de Madrid.

2.3.1. Pensamientos en torno a la ciencia y el progreso

En su línea de afición por los progresos de la técnica publicó el artículo *Los globos*⁴⁵⁸, donde repasó la historia de la aerostación en tono didáctico y divulgador, narrando las vicisitudes de los hermanos Montgolfier como creadores de esta forma de vuelo. Explicó la diferencia entre los globos aerostáticos de aire caliente y los de gas y los nombres clave de los inventores e hitos que contribuyeron a su desarrollo. Demostró en su trabajo manejar información actualizada sobre el estado de la navegación aérea, y conocer una completa bibliografía sobre el asunto. Mantuvo Campillo su esperanza en que el hombre daría con la solución al sistema de dar dirección a los globos en vuelo, en una época en la que los dirigibles comenzaban a tomar forma, y aunque encaminados a su uso en el arte de la guerra, lanzó al final del texto un alegato pacifista confiando en la cercana resolución dialogada de los conflictos. Este y otros artículos divulgativos fueron publicados posteriormente en *Florilegio español*, como un manual dedicado a la “juventud estudiosa”, según su autor. Estos trabajos eran muy del estilo, en la intención pedagógica, del redactado en Sevilla por el profesor Santos de Castro en su *Resumen de física y nociones de química*, aunque alejados, eso sí, de las lecciones de un programa académico y más libres en la elección de materias y forma de contarlas. El que aquí nos interesa fundamentalmente es su volumen primero, escrito en prosa por él mismo (pues el segundo, en verso, es una selección de poemas de otros autores). El escritor y profesor conjuga en *Florilegio español* ambas disciplinas haciendo una revisión de los adelantos más llamativos del siglo y de la vida moderna; así, dedica artículos al reloj, la brújula, el telégrafo, la fotografía, el

⁴⁵⁷ B.N.E. *La Ilustración Española y Americana*. Madrid, 22 de julio de 1894, nº XXVII, p. 42-43.

⁴⁵⁸ CAMPILLO Y CORREA, Narciso. “Los globos”. *La Ilustración española y americana*. Madrid, 8 de septiembre de 1884, nº XXXIII, p. 131-134. Artículo escrito el 28 de agosto de 1884. (1884a), 131-134.

gas, los instrumentos ópticos y, cómo no, a la gimnástica y su historia, entre otros muchos asuntos de interés. Todo, con la intención declarada de dejar algo en la inteligencia y memoria de los jóvenes; de enseñar:

“[...] cuándo se inventaron estas cosas, y cómo se fueron perfeccionando, y en qué países y épocas, y cuáles aplicaciones tienen para la industria, para las artes y la ciencia, para la vida social en todo su complicado organismo [...]”⁴⁵⁹.

Conferenciante solicitado en ateneos y sociedades, Campillo aprovechó toda intervención para la defensa de la ciencia, no solo como impulsora del progreso tecnológico, sino moral de la sociedad. En otra conferencia pronunciada en el Ateneo de Madrid titulada *El bandolerismo*⁴⁶⁰, donde llevó a sus oyentes en un recorrido por la delincuencia organizada a lo largo de la historia, recurrió a la figura del inventor como noble bienhechor de la humanidad, pero también mártir de la civilización y del pensamiento, muchas veces incomprendido y menospreciado. El colofón resulta de lo más revelador en cuanto a la manifestación de una idea muy generalizada entre los adeptos a la nueva fe científica, cuanto es su más absoluto convencimiento de que el progreso tecnológico salvaría en el futuro al género humano de sus acciones y pensamientos más depravados. Tras un discurso plagado de descripciones de robos, crímenes y los comportamientos más abyectos, el poeta tomó un respiro en un camino que parece haberle asqueado, y tranquilizó al auditorio con un pensamiento positivo: si la miseria, la ignorancia, la opresión de los poderosos, la falta de un buen sistema administrativo, las desigualdades de nacimiento y riqueza daban como resultado la aparición del mal, el progreso traería la conversión moral del hombre y la erradicación de la violencia y las desigualdades. Desdeñó falsas virtudes como la paciencia, el sufrimiento, el estoicismo y la resignación, que llevaban al inmovilismo. Entre ellas incluyó las ceremonias

⁴⁵⁹ CAMPILLO Y CORREA, Narciso. *Ob. cit.*, 1885, p. IX.

⁴⁶⁰ CAMPILLO Y CORREA, Narciso. “El bandolerismo: sus orígenes y tradiciones, sus causas permanentes y accidentales, sus caracteres y formas diversas”. *La España del siglo XIX. Colección de conferencias históricas celebradas* (en el Ateneo de Madrid). *Curso de 1886-87*. Tomo III, 40ª conferencia. Madrid: Librería de Don Antonio San Martín, p. 545-579. 1887.

religiosas, postura que le enfrentó a la iglesia. La sociedad moderna ya no se resigna y no acepta lo malo como cosa irremediable y fatal. El verdadero progreso es una respuesta a la resignación, una aspiración a convertir el atraso en adelanto y goce. La imprenta, el telescopio, la pólvora usada en minería, la luz de gas (de la que dijo que su inventor hizo más por la moralidad que todos los predicadores juntos y todos los penitentes anacoretas de los desiertos, pues el crimen, las infamias y las maldades huyen de la luz), los buques de vapor, el ferrocarril o el telégrafo eléctrico son invenciones que no solo abren el camino a la mejora material de la existencia humana, sino a su perfeccionamiento en el orden moral, uniendo a los pueblos y acortando distancias. Había que luchar contra la ignorancia, facilitar el acceso a la cultura y la instrucción a través de escuelas y bibliotecas; todo ello, junto con los avances alcanzados ya a finales del siglo XIX, acabaría al fin con las causas engendradoras de aquel mal que llevaba a los hombres al bandolerismo.

Narciso Campillo defendió al mismo nivel el papel de la prensa y el periodista en el compromiso con el progreso. Como compendio de su pensamiento profesional, conocidas son sus palabras sobre las obligaciones del trabajo periodístico:

“Para reconocer la importancia y fuerza del periodismo basta considerar que es la múltiple voz de la conciencia, de las necesidades y aspiraciones públicas; que así levanta poderes y gobiernos, como los desacredita y hunde en el polvo; que pone en comunicación íntima y diaria los hombres y las naciones de todas las razas y hemisferios; que las virtudes, los heroísmos, los crímenes, los descubrimientos de la ciencia, los cantos de la poesía, las invenciones de la industria, los progresos de las artes, y cuanto puede interesar a nuestro espíritu, por el periodismo nos llega, y nos ilustra y conmueve, siendo la más poderosa palanca sobre que obra con toda su fuerza intelectual y social el presente siglo, tan calumniado como grande y generoso”⁴⁶¹.

Tras la muerte del poeta, acaecida en 1900, Juan Valera le definió como poseedor de la “enérgica y viva pasión del demócrata, del

⁴⁶¹ CAMPILLO Y CORREA, Narciso. “Los periódicos”. *La Ilustración española y americana*. Madrid, 30 de noviembre de 1884, nº XLIV. (1884b), p. 319.

librepensador y del enamorado creyente en el progreso”⁴⁶². En una esquila publicada en *La Dinastía* de Barcelona el 7 de enero, se informó de que murió de una pulmonía cogida saliendo del Ateneo, al que asistía todas las noches. De ella sucumbió “a pesar de su robusta naturaleza y de sus aficiones gimnásticas que le hacían ser un hombre de hierro, temible por su fuerza”⁴⁶³.

2.4. La *Sociedad de Navegación Aérea* de Inocente Sánchez

2.4.1. Inventando la navegación aérea

Inocente Sánchez, natural de Guadalajara y sastre de profesión⁴⁶⁴, llegó a Sevilla buscando protección para su gran descubrimiento: un modo de dirigir los globos aerostáticos en el aire. El proyecto: construir el aerostato y la máquina de dirección y hacer de su explotación una empresa rentable. Desde el siglo XVIII, encontrar un sistema para dar dirección a los globos fue un objetivo muy perseguido en los países que habían alcanzado un buen nivel en el desarrollo de la aerostación como medio de vuelo. Con anterioridad a la llegada de Inocente hubo muchos que se atribuyeron la resolución definitiva de este problema. La búsqueda del sistema se convirtió en un objetivo científico a nivel mundial, que con el tiempo alcanzaría la categoría de mítico. En 1845, un inventor italiano de apellido Muzzi, fue presentado como el desarrollador en Nueva York de un sistema efectivo

⁴⁶² VALERA, Juan. “Letras y artes españolas en el siglo XIX. La poesía lírica y épica en la España del siglo XIX (IX)”. *La Ilustración española y americana*. Madrid, 15 de agosto de 1901, nº XXX. 1901, p. 86.

⁴⁶³ B.N.E. *La Dinastía*. Barcelona, 7 de enero de 1900.

⁴⁶⁴ La confirmación de estos datos biográficos puede hallarse en B.N.E. *Diario Oficial de Avisos de Madrid*, de 9 de marzo de 1848, donde Inocente Sánchez, con el número 287, aparece reclamado en el listado de mozos del Distrito del Hospital “que no se han presentado al juicio de exención y declaración de soldados en los días que tenía señalados, quienes lo verificarán el domingo próximo 12 [...]. De no presentarse a deducir sus exenciones les pasará el perjuicio que señala el art. 98 de la Ley vigente de reemplazos”. También sabemos que residía en la calle Ave María, 6, entresuelo.

para guiar su globo elíptico, basado en superficies móviles y un timón de cola triangular⁴⁶⁵. También en los Estados Unidos, en 1859, los aeronautas Wise y La Mountain⁴⁶⁶ afirmaron conseguirlo. “¿Qué dirá don Inocencio -se preguntaba el gacetillero Manuel Rodríguez- si es cierto lo que se ha anunciado?”⁴⁶⁷, en un momento en el que Inocente Sánchez avanzaba ya con su proyecto en Sevilla. Genet propuso un aparato propulsor accionado por dos caballos desde la barquilla y a Madame Tessière, se le ocurrió que el globo podría ser remolcado por águilas amaestradas⁴⁶⁸. El reto se asumió también en España y durante la segunda mitad del siglo XIX fueron numerosas las solicitudes de privilegio de invención para sistemas de dirección de globos aerostáticos. Luego de presentadas, estas ideas se diluían en el tiempo y hoy es difícil conocer su verosimilitud y el desarrollo y difusión que tuvieron. La mayoría pertenecían a un grupo numeroso de inventores, profesionales por declaración propia, que lanzaban a los medios la especie de su genio sin plasmar siquiera en un papel el más esquemático de los esbozos. La mayoría de ellos no había subido nunca a un globo aerostático. Cada sistema inventado, eso sí, se presentaba no solo como novedoso, sino como el único efectivo: tal como fue anunciado en Sevilla el de Inocente Sánchez. En 1847 Luis Roudil, se autoproclamó descubridor del método. Se decía poseer bastantes conocimientos en física y mecánica y pretendía formar una sociedad en Madrid, con un capital de cien mil duros

⁴⁶⁵ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 16 de mayo de 1845.

⁴⁶⁶ John Wise (1808-1879) fue el mejor aeronauta norteamericano de este período. Durante la guerra entre Estados Unidos y México (1846-1847), Wise propuso al gobierno la construcción de un enorme globo capaz de transportar proyectiles para arrojar sobre las fortalezas de San Juan de Ulloa y México, pero el proyecto nunca se realizó. A él se debe la invención de la cuerda de rotura, un sistema para rasgar la lona del globo premeditadamente provocando la expulsión masiva de gas y la bajada rápida del aerostato, que, perfeccionada, ha sido la más importante innovación introducida en la aerostación desde la utilización del gas hidrógeno por Charles. En cuanto a La Mountain, prestó sus servicios durante la guerra de Secesión americana. El globo de La Mountain salió del campo de La Unión, a orillas del Potomac, y pasó por encima de Washington, facilitando información sobre la posición y movimiento de las líneas enemigas. LÓPEZ MAYO, Francisco. “La aerostación militar en el siglo XIX y en los comienzos del XX”. *Revista de aeronáutica. Órgano oficial del Ejército del Aire*. Madrid. Abril, 1944. Núm. 41-(93), 1944, p. 72 y 73.

⁴⁶⁷ El nombre de Inocente Sánchez es confundido frecuentemente en las informaciones con el de Inocencio. B.N.E. *La España*. Madrid, 11 de junio de 1859.

⁴⁶⁸ GALBETE, Vicente. “Datos para la historia de la aerostación: Ascensiones en globos en Navarra”. *Revista de aeronáutica. Órgano oficial del Ejército del Aire*. Madrid, 1948. Núm. 87. 1948, p. 120.

dividido en diez mil acciones, para hacerse cargo de los gastos del primer globo. La sociedad debía continuar viva para la construcción del resto de globos que conformarían una línea de comunicaciones⁴⁶⁹. Pero la principal esperanza nacional para situarse a la altura de los países con aeronautas-inventores de nivel, recayó, como ya apuntábamos, en la polémica figura del abogado Pedro Montemayor, vecino de Medina Sidonia, provincia de Cádiz. Desde 1847 eran conocidos en España sus intentos de construir en Madrid un globo aerostático, haciéndolo con tal despliegue publicitario y levantando unas expectativas tan altas, que sin tener materializado el proyecto ya era conocido y seguido por los principales diarios del país. Las noticias sobre Montemayor son dispares, contradictorias y envueltas siempre en la especulación; de una eterna expectativa de algo que nunca acababa de llegar. Unas, difundidas por él, que si el gobierno le había llamado a la corte como inventor de la dirección en la navegación aérea para explicarla ante un grupo de expertos, y alcanzar la financiación estatal para construir su *Eolo*; otras, que si esa explicación se iba a ofrecer también a un grupo de personas competentes en Sevilla, de camino el inventor para Madrid, y lograr despertar el interés del gobierno de lograr un veredicto positivo⁴⁷⁰.

En 1848, y en respuesta al secretismo de Montemayor, Leandro Bernabeu publicó desde Madrid su idea de dotar a los globos de un sistema de propulsión similar al de los cohetes aunque, reconociendo su falta de preparación científica, dejó el desarrollo del proyecto “a quien quisiera tomarlo”⁴⁷¹. Ese mismo año, el barcelonés Ramón Ignacio Casacuberta, autoproclamado como descubridor del movimiento continuo en 1830, redactor en 1832 de un plan de comercio general que habría de acabar con todas las guerras y disensiones políticas, y hombre conocido por las transacciones comerciales en las tres partes del mundo “que por mar y tierra había viajado”⁴⁷², llegaba ahora como inventor de la dirección de los globos. Pero si para avalar sus pasos hasta lograr el movimiento continuo tenía

⁴⁶⁹ B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 27 de septiembre de 1847.

⁴⁷⁰ B.N.E. *El Español*. Madrid, 19 de diciembre de 1847. Noticia que extrae de un periódico de Sevilla.

⁴⁷¹ B.N.E. *El Eco del Comercio*. Madrid, 14 de enero de 1848.

⁴⁷² B.N.E. *El Popular*. Madrid, 29 de noviembre de 1848.

hechos sus ensayos mecánicos pertinentes, para defender la utilidad de su adelanto en la navegación aérea, no podía alegar “más que la convicción hija del raciocinio”; y ofrecía la ejecución de su idea “a la majestad de los monarcas y gobiernos ilustrados, amantes del progreso, de la inteligencia en las ciencias y artes a beneficio del procomún”⁴⁷³.

Desde Vitoria, Carlos Imber, ofreció en 1850 los planos y explicaciones de su proyecto de navegación aérea a Luciano Martínez, redactor de *La Antorcha*, revista que publicaba noticias sobre adelantos técnicos y científicos. Entender la funcionalidad de un sistema de dirección aerostática basado en el “desequilibrio de dos fuerzas opuestas, exponiendo su resultante a la acción del *poder oblicuo*”⁴⁷⁴, y hacerlo incluso con la lectura de sus razonamientos es tarea harto difícil. En cualquier caso el autor comienza por defender la originalidad de su idea, aunque pudiera asemejarse al “ensayo que tuvo lugar en el hipódromo de París en los días 6 y 8 del presente [diciembre] porque teniendo alguna analogía con aquel, pudiera creerse que el mío era tomado del de M. Arnaud”, si no fuera porque Imber ya publicó su proyecto en *Heraldo* del 11 de octubre de 1849. Por cierto, su sistema de dar dirección a los globos le había procurado también la “solución” del movimiento continuo. En 1857 un eclesiástico de Valladolid apareció en la prensa, con la ambigua expresión del “según cuentan”, por estar preparando un viaje a la corte en un globo de su invención. Citando un “periódico de aquella capital” se afirmaba que aquel aparato era de:

“[...] nueva invención en su forma, en el sistema de fuerzas motrices y también en sus aplicaciones, toda vez que el viento más contrario no será obstáculo que pueda mudar la dirección dada al globo”⁴⁷⁵.

El inventor, como otros tantos, aunque movido por un “generoso patriotismo”, no conseguía transmitir, tampoco, la convicción del auténtico hombre de ciencia y su lenguaje empírico. La prensa era la principal difusora de estas ideas y proyectos, convertida unas veces en el mejor vehículo

⁴⁷³ B.N.E. *El Popular*. Madrid, 29 de noviembre de 1848.

⁴⁷⁴ La carta con los 9 puntos en los que Carlos Imber explica al redactor de *La Antorcha* su proyecto puede hallarse en B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 6 de diciembre de 1850.

⁴⁷⁵ B.N.E. *La América. Crónica Hispano-americana*. Madrid, 8 de septiembre de 1857, nº 13.

propagandista y, en otras, en despiadados censores de unas ideas que no por bienintencionadas podían sortear la cima de su propia ridiculez. Los diarios sabían dar a las noticias los giros más rentables para su lectura por un público siempre interesado en las novedades aportadas por el progreso tecnológico.

2.4.2. El invento en Sevilla en 1858

Al menos desde abril de 1858 se hallaba en Sevilla Inocente Sánchez, buscando apoyos para el desarrollo de su invención. Algunos que lo conocieron dijeron que:

“[...] se presentó con pobre ropaje y fisonomía vulgar, [y que] expresaba mal sus ideas, falta que en este siglo de oratoria, en que se ha de hacer hablando la felicidad de los países, le ocasionaba para con el público una prevención desfavorable”⁴⁷⁶.

Pero lo que consiguió Inocente no tuvo parangón en todo el país y a pesar de esta desfavorable carta de presentación, los titulares dieron un giro para anunciar en diciembre que “en Sevilla está completamente terminado el aparato que para volar ha inventado don Inocencio Sánchez”⁴⁷⁷.

Inocente Sánchez no escapaba al prototipo de inventor antes visto; de procedencia alejada de la intelectualidad y el academicismo, portador de ofrecimientos prácticos, prometiendo soluciones mecánicas sin una preparación técnica sólida, y sin experiencia científica previa con el objeto de sus estudios. Sin embargo aportaba una idea madurada, una máquina plasmada en planos y un discurso verosímil y resistente. La difusión e influencia de sus ideas, el grado de implicación sin quiebra de sus protectores, la ejecución hasta el final del proyecto de su globo y la maquinaria que habría de dirigirlo, y la extinción de su empresa una vez

⁴⁷⁶ B.N.E. *El Mundo Pintoresco. Ilustración Española*. Madrid, 8 de mayo de 1859, nº 19, p. 147. El periódico parece errar en algunos de los datos aportados, pues la descripción de su personalidad y esas supuestas dificultades expresivas no parecen encajar con la de alguien que logró captar la confianza de los más cultos y potentados personajes de la ciudad. Paradójicamente Inocente era sastre, a pesar de su “pobre ropaje”.

⁴⁷⁷ Inocente Sánchez era su verdadero nombre y no Inocencio, con el que se le confunde constantemente. B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 29 de diciembre de 1858.

fueron agotados todos los recursos, no se repitieron con ningún otro proyecto similar. Su éxito fulgurante también puso de manifiesto las deficiencias de los conocimientos técnicos de sus protectores, convertidos en inversores de un proyecto muy dudoso, en el que destinando fondos prácticamente perdidos, soñaban encontrar un lucrativo negocio. El seguimiento en la prensa nacional y la dedicación de las páginas impresas en Sevilla no tuvo tampoco antecedentes. Las críticas, las adhesiones, las mofas y episodios grotescos y violentos ocurridos colocaron al proyecto de Inocente Sánchez y a su nombre en el máximo nivel que tuvo la actividad aeronáutica en Sevilla durante todo el siglo XIX⁴⁷⁸. Cuando en 1857 se producen las primeras noticias sobre el proyecto de construcción de un túnel submarino para el ferrocarril entre Francia e Inglaterra, el diario *El Porvenir* de Sevilla publicó que: “los escépticos dirán que esto es una utopía, a propósito para nivelar con la dirección de los globos; a estos recordaré la profunda frase de un filósofo que ha dicho que las utopías no son por lo común sino verdades reveladas antes de tiempo”⁴⁷⁹; y fue este diario, una vez más, el que publicó el primer episodio de esta historia. El jueves 29 de abril de 1858 Inocente Sánchez hizo su presentación al público con el remitido titulado *Dirección aerostática, o sea viaje por el espacio*:

“Habiéndose presentado varios sujetos, tanto españoles como extranjeros, diciendo ser inventores de máquinas grandiosas, loables y útiles a la sociedad, han encontrado amparo y protección en el muy noble e ilustre suelo español, y han abusado después de sus muy leales habitantes, unos ausentándose y otros llevándose intereses de mayor cuantía. Por tanto, al exponer sus ideas el que abajo firma, cree no será tan desgraciado que se confunda con los que no han tenido la suerte de conseguirlo, y al mismo tiempo espera tener la más favorable acogida de los dignos y heroicos hijos del Betis, dejando a su buen juicio y talento el juzgarle de la manera que gusten. El exponente no va a exigir grandes intereses ni sacrificio alguno, sólo sí quiere dar a su patria una prueba de su gratitud, pues sus ideas son del bien general; más al propio tiempo conoce que no puede dar principio a su obra por carecer de fondos. Varias personas notables, y de valimiento en esta capital, lo han examinado y visto su pureza en el manejo de intereses, y

⁴⁷⁸ Un estudio monográfico sobre el desarrollo de la aeronáutica en la Sevilla de los siglos XVIII y XIX, en sus más diversas manifestaciones, incluyendo la inventiva, puede encontrarse en ALMARZA MADRERA, Francisco Javier. *La aeronáutica en Sevilla. Ciencia y espectáculo en los siglos XVIII y XIX*. Sevilla: Ateneo de Sevilla – Editorial Universidad de Sevilla, 2017. En prensa.

⁴⁷⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 10 de noviembre de 1857.

le han aconsejado tomar esta medida para hacerlo más público y notorio, y al propio tiempo contar con el apoyo de aquellas personas que quieran honrarle con su protección, a las cuales quedará reconocido, a más de asegurar grandes garantías. No es su objeto deslucir los hechos del señor Montemayor y célebres aeronautas; solo sí al ver varias promesas por estos y ninguna realizada, se toma la franqueza de salir a la luz pública por este periódico, a ver si por este medio puede realizar sus ideas y llevar a cabo la grande y mucho más deseada obra del *Eolo* o dirección aerostática, tenida y reputada por fabulosa, y que después de doce años de pruebas y experimentos, ha podido conseguir, venciendo los infinitos inconvenientes que ofrecía, los cuales, ya vencidos y perfeccionados, darán grandes y felices resultados, tanto por sus tubos absorbentes y disolventes, como por su sencillo y fuerte entirantado [*sic*], construcción de su maquinaria, etc., etc.; también conoce será reputado o tenido por loco, y por otros encontrará apoyo y protección a sus ideas por el deseo que los anima; en fin, lo juzgarán como gusten. De lo expresado acerca del señor Montemayor y demás aeronautas, repite no pretende deslucir sus hechos, y mucho menos su reputación bien adquirida; sólo sí quiere llevar a cabo su invención, lo que no tiene conexión, ni parte, ni copia alguna de otras inventadas de antemano, siendo única en este género, para cuyo efecto se formará una sociedad aerostática de aquellas personas que se digne honrarlo con su asociación, para contribuir al engrandecimiento de su nación y desarrollo en las artes, cuya sociedad será dirigida por personas respetables de esta capital, para lo cual prometen su apoyo, pues el objeto del exponente es no manejar ningún interés, los cuales serán invertidos por cualquiera de los señores socios que tengan a bien nombrar para la dirección o construcción del *Eolo*. Respondiendo de su aserto favorable dicho inventor con su persona, el cual reconocerá algún día tan favorable y feliz acogida quedando siempre a disposición de tan respetable público su más humilde servidor q. b. s. m.

Inocente Sánchez⁴⁸⁰.

La referencia a Pedro Montemayor fue un intento de establecer una línea divisoria entre las ideas teóricas, y consideradas por muchos como engañosas, de aquel inventor, y el proyecto sólido defendido por Inocente Sánchez. Montemayor fue, ya lo hemos dicho, un aeronauta más famoso en España por sus fracasos, y apariciones y desapariciones de la vida pública, que por sus resultados. A partir de 1857, todavía insistentemente, se propuso la construcción de un aparato aerostático con estructura de hierro, dotado de una maquinaria de entre 3.500 y 4.000 caballos de potencia, y con un sistema de dirección en el aire. Llegó a tener relaciones con la corte y a preparar un ensayo de su *Eolo* como celebración del cumpleaños de Isabel II

⁴⁸⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 29 de abril de 1858.

el 10 de octubre de dicho año⁴⁸¹. Todo quedó en el proyecto. En marzo de 1859 todavía estaba recibiendo críticas desde la prensa, cuando el divulgador científico Manuel Casado, hizo en las páginas de *La España* el negativo balance de la carrera llena de incoherencias de un obstinado Montemayor⁴⁸². Inocente Sánchez pretendía disipar de los suscriptores de su invento aquellos recelos y frustraciones que en el público todavía causaba el aparato volador de Montemayor.

Justo encima de aquella carta de Inocente Sánchez en *El Porvenir*, Tomás Boutín⁴⁸³ publicó los motivos que llevaron a la creación de esta sociedad y expuso cuáles fueron las condiciones de la suscripción a ella. En un encuentro con el inventor, Boutín, convertido aquí en su protector, tuvo ocasión de conocer el proyecto y sorprenderse, en contra de otras opiniones, con los profundos conocimientos científicos demostrados por Sánchez. La creación de la sociedad se planteó para facilitar los medios económicos y materiales a un plan de muy alto coste, por cuanto su inventor se declaró pobre y sin capital para sufragar gasto alguno. Inocente Sánchez respondía, además, a los tenedores de acciones ofreciéndoles:

“[...] la tercera parte del premio que se obtenga en Londres⁴⁸⁴, que es de 50.000⁴⁸⁵, y en caso de no lograrse esto, hacer ocho o diez ascensiones en

⁴⁸¹ B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 8 de octubre de 1857. El diario sevillano *El Porvenir*, en noticia reproducida del periódico *Perú*, también se hizo eco de las pretensiones del inventor, que aparecía de nuevo después de un largo silencio. El ensayo de su *Eolo* en el cumpleaños de la reina pretendía realizarse a las afueras de Madrid, en el sitio llamado Monteleón, de lo cual Isabel II fue informada en palacio por el propio inventor. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 11 de octubre de 1857.

⁴⁸² B.N.E. CASADO, Manuel. “Revista científica”. *La España*. Madrid, 9 de marzo de 1859. Muy interesado por el origen y desarrollo de la aerostación, así como de la historia de los intentos del hombre por conseguir volar, y en general por los avances científicos, Casado publicó extensos artículos sobre el asunto. Entre ellos destacamos las secciones científicas publicadas los días 20 y 21 de enero de 1859 y 11 de diciembre de 1867, esta última con el título “El espíritu moderno”, ambas en el diario *La España*, de Madrid.

⁴⁸³ Tomás Boutín fue colaborador en 1849 de la fugaz revista *El Regalo de Andalucía. Periódico semanal de Ciencia, Literatura, Artes, Modas y Revista de Teatros, dedicado a la juventud estudiosa* (CHAVES REY, Manuel. *Ob. cit.*, 1995, p. 117), y ejerció de traductor de Lord Byron, con la obra *Parisina*.

⁴⁸⁴ El premio ofrecido en Inglaterra al primer inventor en hallar la forma de dar dirección a los globos estaba vigente al menos desde 1850, cuando en época de los planes de Montemayor se dio la noticia de que el inglés Bell se habría hecho acreedor de la suma ofrecida, al haber hallado un sistema efectivo para dirigir los globos. El método fracasó, y desde entonces nadie lo había logrado, por lo que Inocente Sánchez quiso en 1858 tener su oportunidad, bajo cuyo estímulo trabajó duramente. La noticia se publicó en *Times*, de

la plaza de toros de la Maestranza, u otros sitios públicos, para reintegrarles con doble suma que la anticipada por ellos e invertida"⁴⁸⁶.

La construcción del sistema en proyecto, continuó Boutín:

"[...] es desconocida, pero sólida y segura, tanto por su fuerte atirantado, maquinaria, velamen, paracaídas, globo, etc., como también por su pronta y fácil ascensión y descenso. Girará con la mayor facilidad sin necesidad de luchar con los elementos, llevando toda clase de útiles para el caso de dilatación de gases, rotura o inutilidad de dicha maquinaria, siendo el único trastorno que puede ofrecérsele el tener que renovar los gases, para lo cual está cierto de descender en el punto que quiera a renovarlos".

Estas son las únicas explicaciones técnicas y descripción del aparato a las que el público, y tal vez los accionistas, tuvieron acceso, siendo el secretismo el arma predominante para salvaguardar la protección de la idea original. Hoy sabemos que la base del invento consistía en procurar la dirección del globo con la creación de múltiples planos, a modo de velas. El avance se producía por el movimiento lineal y combinado, de ida y venida, de unos conos o embudos que absorbían el aire apoyándose en él, al mismo tiempo que lo expulsaba por una salida estrecha a mayor velocidad, contribuyendo, teóricamente, al avance por el efecto de la reacción. Certificar la inutilidad de la idea era perfectamente posible con los conocimientos del momento, pero hubo quienes pensaron que la práctica podía rebatir lo dictado por la teoría física. El cálculo para la construcción del aparato de dirección y el globo lo fijó el inventor entre los dos y medio y tres meses, con un coste de 3.000 a 4.000 duros. Tomás Boutín, que no vio estas cifras exageradas, confió en que la capital de Andalucía mostraría el apoyo y protección al proyecto, todo ello con la correcta gestión de los fondos por la junta de la sociedad.

Las condiciones de la suscripción se desarrollaron en seis puntos. La sociedad estaría representada por una junta de cuatro individuos de la capital, "de posición y arraigo", los cuales desempeñarían los cargos de

Londres, y fue transcrita, con la incredulidad de otras informaciones del mismo cariz, por B.N.E. *El Herald*. Madrid, 6 de junio de 1850.

⁴⁸⁵ No sabemos si reales o libras esterlinas.

⁴⁸⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 29 de abril de 1858.

presidente, vicepresidente, tesorero y secretario. Todo el capital nominal estaría dividido en 400 acciones de 200 rs., y cada una se cobraría en dividendos de 20 rs., en un intento de captar inversores de todas las clases sociales. Una persona nombrada por la junta se encargaría de cobrar estos dividendos a domicilio, a cambio de un recibo firmado por sus miembros y entregado al interesado. La inscripción con los datos de nombre, apellido y señas de su residencia debía hacerse en la calle Bonifaz, nº 2. El 11 de mayo *El Porvenir* informó del éxito de la convocatoria y de que eran muchas las personas decididas a comprar acciones de una empresa:

“[...] que por nuestra parte creemos difícil, aunque no imposible. De cualquier manera, ello es, que si el número de accionistas no está cubierto, deberá cubrirse muy pronto; y entonces el señor Sánchez tardará muy poco en ver la realización de sus sueños, o un desengaño más triste para él que para la empresa que tan poco expone”⁴⁸⁷.

2.4.3. ¿Por qué en Sevilla?

Llegados a este punto presentimos menos casual que Sevilla fuera el centro de operaciones de proyectos como los de Manuel Palomino, Víctor Venitien y, ahora, este de Inocente Sánchez. La capital andaluza hubo de concentrar algunos ingredientes necesarios para que un inventor pudiera iniciar sus trabajos con ciertas expectativas de éxito; ser oídos, ser comprendidos y ser remunerados han sido acciones que hemos visto darse, en estos y otros casos, entre el público y los inversores. ¿Qué impulsó, por tanto y en el asunto que nos ocupa, a Inocente Sánchez a dirigirse a Sevilla con su proyecto y no a capitales más principales del reino, como Madrid o Barcelona? Ya hemos comprobado que la ciudad Andaluza atraía todo tipo de inventores, donde eran bien recibidos y encontraban un ambiente propicio para el desarrollo de sus ideas. Los que siguen, creemos, fueron los puntos a favor para el éxito del invento:

1. Un nuevo sistema de navegación aérea no sería bien acogido en la capital. Los cielos de Madrid estaban saturados por los proyectos del

⁴⁸⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 11 de mayo de 1858.

adelantado Montemayor. Con una ventaja de años había logrado que la prensa dirigiera toda su atención al seguimiento de la construcción de su globo dirigible. Pero igualmente, su falta de resolución hacían crecer las dudas y el sentir general del engaño a que Montemayor estaba sometiendo a todos, y la certeza de la imposibilidad de lograr el ansiado aparato de dirección. Sus contactos habían llegado incluso a la propia Isabel II por lo que cualquier otro proyecto venido con similares promesas podría ser descartado y dejado sin apoyo desde el primer momento. Los socios capitalistas tampoco se animarían ante una empresa siempre costosa y llena de dudas.

2. En Sevilla encontraron financiación grandes proyectos inventivos. En los últimos años se habían formado dos sociedades de capitalistas para alcanzar objetivos muy perseguidos, como los motores sustitutivos del vapor o los de movimiento continuo. Manuel Palomino con su máquina y Victor Venitien con su dinamo lograron obtener las sumas necesarias para materializar sus ideas, aunque su ineficacia fue también manifestada.

3. En Sevilla había grandes fortunas, en manos de propietarios de la tierra e industriales que ocupaban puestos de responsabilidad en entidades financieras, en cargos municipales y en sociedades intelectuales de gran influencia en la ciudad. Estos elementos, como demostraron con otras novedades tecnológicas e invenciones, asumieron el riesgo de su introducción y puesta en funcionamiento, realizando estas apuestas científicas, con el fin último de poder explotar su rentabilidad como empresas.

4. En aquel momento Sevilla era considerada la segunda corte de España, no por su influencia sino por los símbolos que mostraba la presencia de los duques de Montpensier. Su vida palaciega y el protocolo de sus actos dotaron a la ciudad de un ambiente potenciador de su capitalidad. El apoyo de los duques, fundamentado en la figura de Antonio de Orleans, a las industrias y las ideas de progreso habían quedado ampliamente demostrados. No solo a caridad, fomento de las artes y las fiestas locales, o enriquecimiento de manifestaciones religiosas, como la Semana Santa, el

Rocío o el Corpus Christi, dedicaron su inmensa fortuna. El mecenazgo de científicos e inventores también fue de su interés. Durante su residencia en la ciudad, Sevilla vio cómo aumentaba el número de escritores, músicos, pintores, artistas y algún que otro científico, gracias a la reactivación de la vida intelectual y cultural alentada por las donaciones. El palacio de San Telmo fue lugar de encuentro de todos ellos, con especial atención a los pintores, y los duques siempre fueron bien dispuestos anfitriones⁴⁸⁸. Aunque en todo el proceso de construcción de la historia de Inocente Sánchez no hemos hallado referencias a una posible relación con Antonio de Orleáns, quizás debida a la rapidez con la que logró crear la sociedad y lo inmediato de disponer de un capital suficiente, el argumento de su dinero, consejo y patrocinio pudo pesar en su inclinación por Sevilla.

5. Inocente Sánchez estaba absolutamente convencido de la funcionalidad de su invento. Nunca tuvo inconveniente en someter a examen el mismo por personas instruidas. Incluso mandó dibujar e imprimir una pormenorizada y bella imagen de su globo, con todos los detalles de la maquinaria. El producto de la venta del grabado se dedicó a financiar la empresa. En Sevilla, la existencia de una Escuela Industrial, formadora de futuros ingenieros, garantizaba la presencia de un grupo de profesores perfectamente capaces de analizar mecanismos que se rigieran por las leyes de la física y la química, como los globos aerostáticos y el diseño de sus maquinarias de dirección. Estos profesores, a título particular, emitieron a solicitud del inventor un informe sobre su parecer. El veredicto final no fue favorable, pero el someter su idea a un auditorio tan capacitado significaba que Inocente creía realmente en lo que hacía. Profesores de la universidad, miembros de sociedades intelectuales y apasionados aficionados a las ciencias hubo en número suficiente para formar un auditorio cualificado que oyera las palabras de estos visionarios inventores.

Presentar y buscar apoyos a su invento en Sevilla fue, por ello, una idea acertada de Inocente Sánchez. A finales del mes de mayo ya se encontraba nombrada la junta directiva de la sociedad. Muy pocos son los

⁴⁸⁸ FERNÁNDEZ ALBÉNDIZ, M^a del Carmen. *Ob. cit.* 2014, p. 150 y 212.

nombres de sus miembros que han trascendido, por perpetuar quizás la costumbre de guardar en el más absoluto anonimato la identidad de unos inversores que con el riesgo a fracasar en empresas inventivas, corrían también el de hacer el más espantoso de los ridículos. Para los cargos directivos fueron elegidos: presidente Manuel Gómez de Barreda, que en 1868 llegó a ser concejal del Ayuntamiento de Sevilla, vicepresidente Juan Alcon, tesorero Joaquín Goyeneche y secretario el inquieto poeta Juan José Bueno, empezando los trabajos inmediatamente⁴⁸⁹. En Madrid la sociedad captó también un grupo de accionistas que al parecer hicieron intentos de reformar o controlar ciertos aspectos organizativos de la misma pues un diario informó que:

“[...] sin que podamos salir garantes del grado de certeza que puedan tener, hemos oído estos días en Sevilla ciertos rumores, relativos a condiciones que se dicen impuestas a una Sociedad científica de esta ciudad por algunos de sus socios, residentes en Madrid, donde forman una especie de sucursal, para la realización de cierto grandioso proyecto. Hasta ahora, jamás habíamos oído la peregrina especie de que una insignificante minoría, quisiese imponer leyes a la Sociedad que delega en ella facultades para cualquier objeto; y por lo mismo, nos abstenemos de dar crédito a la noticia, sobre todo tratándose como se trata de sujetos de reconocida ilustración, y que deben conocer en toda su extensión las consecuencias de un paso imprudente o impremeditadamente dado; pero tan luego como tengamos noticias fidedignas que corroboren el hecho, nos apresuraremos a hacerlo público, como una cosa original y notable. Hasta entonces, basta con esta ligera indicación”⁴⁹⁰.

La información no tuvo un seguimiento posterior y nos son desconocidos los aspectos que insinuaba, pero habla de la trascendencia de lo proyectado en Sevilla. Como adelantamos, el tesón de Inocente y su intermediario lograron la convocatoria de una junta compuesta por el director y algunos catedráticos de la Escuela Industrial para explicarle sus ideas⁴⁹¹. No obstante, parece seguro que no acudió a la escuela oficialmente como órgano consultivo, sino a sus profesores en consideración a su preparación,

⁴⁸⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 29 de mayo de 1858.

⁴⁹⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 19 de junio de 1858.

⁴⁹¹ B.N.E. *El Mundo Pintoresco. Ilustración Española*. Madrid, 8 de mayo de 1859, nº 19, p. 147.

directamente relacionada con la invención mecánica de que se trataba⁴⁹². La Escuela Industrial Sevillana era una institución a la que se recurría frecuentemente como órgano consultivo para la resolución de dudas de carácter científico. Los requerimientos le llegaban desde el gobierno civil y el ayuntamiento, fundamentalmente, pero en el caso de la consulta de Inocente Sánchez, esta se hizo de manera particular y atendiendo exclusivamente a la formación profesional de los profesores. En aquella fecha, era director de la escuela el coruñés Germán Losada Cadórniga, que ocupaba la cátedra de Geometría analítica. Entre los catedráticos se encontraban, ocupando la de Física, el murciano Rafael Esbrí Hermosa, la de Geometría descriptiva el gaditano Joaquín Riquelme y las enseñanzas de Mecánica estaban a cargo del catedrático Emilio Márquez Villarreal⁴⁹³. Ellos conformarían el auditorio de especialistas ante los que Inocente Sánchez expuso sus ideas. El dictamen fue desfavorable, oponiéndose a la funcionalidad del invento, pero a pesar de lo que debió ser un importante revés científico al proyecto, el inventor consiguió convencer a un número suficiente de individuos para que la sociedad siguiera su crecimiento.

La Escuela Industrial no mostró un verdadero interés por la nueva materia aeronáutica, por cuanto la razón de ser de la misma era formar profesionales que pudieran desarrollar sus conocimientos en los ramos industriales al uso en el momento; la aerostación no estaba entre las actividades que ocuparan a tiempo completo los trabajos de un ingeniero industrial. De esta afirmación dan buena cuenta las características de los trabajos de fin de carrera propuestos para los alumnos, orientados a su aplicación rentable a la industria y el comercio⁴⁹⁴. Los temas propuestos por

⁴⁹² En la ingente documentación de la escuela conservada en el Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla, no se haya ni una sola referencia al proyecto de Inocente Sánchez, a su petición de audiencia, ni a los términos de la resolución ni opiniones de los profesores que conformaron el auditorio.

⁴⁹³ CANO PAVÓN, José Manuel. *Ob. cit.*, 1993.

⁴⁹⁴ La política gubernamental de promoción de las ciencias se orientaba por igual camino. Cuando la Real Academia de Ciencias de Madrid convocaba concurso de ideas, proponía premiar las destinadas a su aplicación industrial o fabril. En 1857 se premiaba la mejor memoria sobre “la fermentación alcohólica del zumo de la uva, con indicación de las circunstancias que más influyen en la calidad y conservación de los líquidos resultantes, [...] en atención a los grandes beneficios que de su resolución podrá reportar la riqueza pública, y en especial la industria vinera española”. Un premio extraordinario se daría a la memoria

los tribunales examinadores de fin de carrera, adaptados a cada titulación, consistían en proyectar instalaciones industriales que pudieran aplicarse, fundamentalmente, en Andalucía o Extremadura, y muy concretamente en Sevilla. Estos variaban entre la creación en la ciudad de una fábrica de chocolate movida al vapor; de una fábrica de armas de fuego para uso particular; el establecimiento de una panadería mecánica, o la fabricación de mechas y cerillas fosfóricas en una localidad próxima a Sevilla y a orillas del río⁴⁹⁵. Como vemos, algunos de ellos participaban del interés por aplicar al tejido industrial los nuevos sistemas productivos nacidos de la Revolución Industrial, con el maquinismo y la fuerza del vapor como principales motores. Las investigaciones en aeronáutica eran por tanto de exclusiva iniciativa privada, y no entraban dentro de los intereses públicos por su reducida productividad para el bien de la ciudadanía. La escuela se limitó a incluir en el programa de asignaturas como Mecánica Industrial, diseñado por Emilio Márquez para el curso 1860-1861, y como lección 70ª, la “Navegación aérea. Estado actual de la cuestión. Dificultades que se oponen a la resolución de este problema”⁴⁹⁶. Es decir, considerándola una cuestión irresoluble en la época y sobre la que nunca se cuestionó a los alumnos en los exámenes de la asignatura.

Con los conocimientos existentes y la bibliografía publicada a mediados del siglo XIX, continua siendo sorprendente que un hombre como Inocente Sánchez, sin conocida preparación teórica ni práctica, lograra convocar a tantos inversores para depositar dinero, casi a fondo perdido, en un proyecto sostenido tan solo en teoría e ilusión. El divulgador científico Manuel Casado se preguntaba si en los casos de Inocente Sánchez en

más destacada en describir las rocas de una provincia de España y la marcha progresiva de su descomposición, determinando las causas que la producían, presentando el análisis cuantitativo de la tierra vegetal formada por su detritus, y deduciendo las aplicaciones a la agricultura en general y particularmente al cultivo de los árboles. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 24 de junio de 1856.

⁴⁹⁵ Un listado pormenorizado de la temática de estos proyectos de fin de carrera, del capital inicial con el que se contaba y la productividad esperada, puede hallarse en CANO PAVÓN, José Manuel. *Ob. cit.*, 1996b, p. 121-122.

⁴⁹⁶ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*. Libro 651. “Programa de la asignatura de Mecánica Industrial para el curso de 1860 á 1861”, por Emilio Márquez Villarroel.

Sevilla y Bernabé Dombon⁴⁹⁷ en Madrid, otro español que afirmaba poseer la solución de la navegación aérea, estábamos ante auténticos aeronautas, aunque de ambos afirmaba poseer informes que avalaban eran “personas de veracidad reconocida, y alguno de ellos de probados conocimientos físicos”, y llegaba a un pensamiento final:

“[...] la principal causa de que los procedimientos aerostáticos hayan adelantado tan poco es... ¡trabajo y rubor cuesta el confesarlo!... es el miedo. Porque si bien hay valor en algunos pobres necesitados, procedentes de la gran familia de los acróbatas, estos no tienen los conocimientos necesarios para utilizarlo, y por el contrario carecen del suficiente los que, hábiles en la resolución de los problemas mecánicos, podrían dedicarse con provecho al adelanto de tan importante descubrimiento”⁴⁹⁸,

⁴⁹⁷ El zaragozano Bernabé Dombon y Oliveros salió a la luz pública en 1858 con la publicación de una hoja suelta en la que con el título *Navegación aérea*, se decía descubridor de un sistema mecánico nuevo por el que un cuerpo podía elevarse y dirigirse en el aire al punto que se quisiera sin necesidad, y aquí viene lo sorprendente, de globo de ninguna clase. Para llevar a término su proyecto pretendía la creación de una sociedad a la que denominaría *La Constancia*. El tratamiento de la noticia no fue muy serio, siendo muchas las letrillas sarcásticas publicadas, de lo que se quejó el inventor, confirmando que su máquina no tenía necesidad de globo y que se basaba en el vuelo de las aves. B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 8 de mayo de 1858. Ver también el comunicado del inventor en B.N.E. *La Iberia*. Madrid, 12 de mayo de 1858. Su búsqueda de un sistema de vuelo libre venía de antiguo. Por los años 1842-43, se decía, Dombon era ebanista en Zaragoza. “Un día cargó a uno de sus oficiales con un aparato que había preparado y se dirigió al soto de la Mezquita, donde mandó al oficial que regresase a la ciudad. El oficial se escondió entre la maleza para observar las operaciones de su maestro; y este, cuando se creyó solo, se colocó en forma de alas el aparato, subió a la copa de un árbol y se lanzó al espacio. Un instante después se alzaba del suelo lleno de contusiones, merced al auxilio que le prestaba el oficial atraído por sus lamentos”. Pero continuó con sus investigaciones, y en 1858 creyó haber hallado la solución. B.N.E. *La España*. Madrid, 16 de mayo de 1858, p. 4. Este aspirante a aeronauta volvía a ser actualidad con la construcción de un globo aerostático. Se dice que en su día solicitó de la reina el título de *Almirante de los Aires* y que vivía encerrado en su misteriosa alquería, situada en el Cabañal (Valencia), en la que había un gran corral en cuyo centro se elevaba una alta chimenea de hierro. “De vez en cuando ven los vecinos de las casas contiguas unas grandes aspas que funcionan breve tiempo por vía de ensayo, y desaparecen luego”. B.N.E. *La Iberia*. Madrid, 8 de agosto de 1861. Según testigos, el globo aerostático, también llamado *pájaro-buque*, tenía las dimensiones de un falucho, con un camarote a proa para pasajeros que sería amueblado con butacas. A popa se situaba el camarote del capitán. “Lleva una rueda de hélice, y todo él, o casi todo, es de hierro. En la proa se ve esculpida una cabeza de animal. Las piezas de la máquina están trabajadas con esmero, y dan a entender que el señor Dombon no descuida ningún detalle. Una escalera espiral conduce desde el camarote del capitán a la parte superior del buque, el cual podrá contener diez o doce personas”. El inventor proyectaba poner en vuelo su nave el próximo invierno. B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 12 de julio de 1863.

⁴⁹⁸ B.N.E. CASADO, Manuel. “Revista científica”. *La España*. Madrid, 20 y 21 de enero de 1859.

por lo que el primer paso a dar, si se quería hallar una solución real, era que los inventores acompañaran a los aeronautas ya experimentados para ponerse al corriente de las técnicas y peligros de las ascensiones y efectuar luego las propias tantas veces como fueran necesarias, para probar sobre el terreno todas las peculiaridades de la nueva forma de desplazamiento. No quedaba, concluía Casado dirigiéndose a los inversores, sino comprender que en esta búsqueda de la dirección de los globos, donde los inconvenientes surgían en cualquier parte sin previsión posible, la desconfianza era hasta un deber con el cual los proyectistas deberían cumplir, aun antes que el público o las corporaciones que representaban sus intereses científicos.

La sorpresa es aún mayor cuando en Europa ya se desarrollaba la dirección de los globos por el camino correcto. Desde el 24 de septiembre de 1852 en que el ingeniero francés Henri Giffard elevó con su globo una máquina de vapor que hacía girar una hélice, se despejó el camino del futuro de la navegación aérea de los más ligeros que el aire. Su motorización y forma elipsoidal terminada en dos puntas acabaría convirtiéndoles en globos dirigibles⁴⁹⁹.

2.4.4. Los trabajos de la *Sociedad Inventora de la Dirección Aerostática*

La primera reunión de la *Sociedad Inventora de la Dirección Aerostática* se celebró el domingo 18 de julio de 1858 en un local de la calle Sierpes, nº 84. Se trataba de una tienda de quincalla propiedad de Manuel Jesús Carrasco, primer tesorero de la sociedad, que bajo el reclamo de *Novedades de París* vendía bisutería, porcelana, abanicos, perfumería,

⁴⁹⁹ Su globo medía 44 metros de largo y 12 de diámetro en la parte media. Su capacidad era de 2.500 metros cúbicos de gas y contaba con una vela que hacía la función de timón. En la fecha indicada Giffard logró realizar algunas maniobras elevándose desde el hipódromo de París, aunque no podía vencer la resistencia de los vientos dominantes, prometiéndose el autor mejores resultados con un aparato más grande y una máquina de mayor fuerza. El ingeniero llevaba, en cualquier caso, la dirección correcta para hallar la maniobrabilidad de los globos.

bugías y hasta pistolas y revólveres⁵⁰⁰. Allí se aprobaron las condiciones de la escritura pública a celebrar con el inventor, y parte de su reglamento⁵⁰¹. Se asignó también el sitio donde se construiría el globo y la maquinaria, en una fábrica de jabón de la calle San Benito, en el barrio de La Calzada. Este barrio se extendía desde la Puerta del Osario hasta la de Carmona, y desde aquí a la Cruz del Campo⁵⁰². Se acordó sacar los primeros dividendos en cuanto se otorgara la escritura para los primeros gastos. Fueron elegidos como secretario Juan José de León y como tesorero Manuel Jesús Carrasco. Inocente Sánchez solo pedía un jornal con el que pudiera mantenerse mientras realizaba su obra. En un principio la sociedad lo fijó en seis reales diarios, para convencerse más tarde de que “comprende el menos ducho, / si es que yo no me equivoco, / que tal premio al sabio es poco: / si es jornal de un necio es mucho”, como declaró el redactor J. V. en *El Mundo Pintoresco*⁵⁰³. Por ello se decidió elevar el salario hasta los veinte reales diarios.

En la noche del domingo 15 de agosto una nueva reunión convocó a numerosos socios, representantes de un heterogéneo grupo social, y no todos entre los más pudientes de la ciudad. Lo asequible de las acciones amplió el abanico de inversores, que ya habían adquirido 200. En la reunión quedó constituida la junta directiva definitiva, resultando elegidos: presidente Tomás de la Calzada⁵⁰⁴, vice-presidente Manuel de la Torre, tesorero José Antonio de Ferreras, vice-tesorero Rafael Landa, secretario Manuel García de Meneses, vice-secretario Juan Alcon, y vocales Francisco González Oliva, Francisco de Paula Mier⁵⁰⁵, Francisco de Paula Castillo y Anselmo

⁵⁰⁰ En un anuncio de 1865 se informaba de que el establecimiento contaba con cuarenta años de existencia en Sevilla. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Guía de Sevilla, su provincia... para 1865*, p. 32 y XXI.

⁵⁰¹ B.N.E. *Gaceta de Madrid*, 23 de julio de 1858 y *La Discusión*. Madrid, 24 de julio de 1858.

⁵⁰² MADOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 297.

⁵⁰³ B.N.E. *El Mundo Pintoresco. Ilustración Española*. Madrid, 8 de mayo de 1859, nº 19, p. 147.

⁵⁰⁴ Tomás de la Calzada y Rodríguez fue hacendado, comerciante capitalista y banquero GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. 318-319, a lo que José Velázquez y Sánchez añadía: “industrial, negociante, labrador [...], persona de infinitas relaciones, servicial con todos”. VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1994, p. 708. En marzo de 1857 fue nombrado regidor del Ayuntamiento de Sevilla.

⁵⁰⁵ Francisco de Paula Mier era presbítero.

Tova. El local elegido para los trabajos de construcción era amplio, extramuros pero cerca de la ciudad y a poca distancia de la fábrica de fundición *Pérez y Moreno*, que habían:

“[...] ofrecido galantemente los productos de su industria para la maquinaria del *Eolo*. [...]. Sevilla acaba de confirmar con este nuevo acto, la generosa y patriótica acogida que siempre ha sabido dispensar a los autores de ideas benéficas, a la civilización y al adelanto de las naciones. No es, pues, ya un proyecto la construcción del *Eolo*”⁵⁰⁶.

A finales de agosto ya se estaba adquiriendo el material constructivo. Un anuncio de subasta, firmado por el secretario Manuel García de Meneses, fue insertado en *El Porvenir* del sábado día 28. En él, la *Sociedad inventora de la dirección aerostática*, informaba de que necesitado la construcción de 1.200 varas de tafetán doble, de una vara de ancho, se invitaba a los fabricantes de seda a acompañar en su proposición una muestra de cualquier color, aunque la tela a subastar sería de color blanco y sin ningún tinte. La subasta tuvo lugar el 29 a las doce de la mañana en la Real Academia de Medicina y Cirugía, situada en la calle las Armas⁵⁰⁷, ante la junta directiva de la sociedad⁵⁰⁸. La academia se convirtió desde entonces en la sede de la sociedad aerostática, donde esta celebró todas sus reuniones. La construcción del globo y su maquinaria debió favorecer a muy diversos negocios del entramado industrial y fabril de la ciudad: sederos, cordeleros, madereros, herreros, trabajadores del cuero y el mimbre se convirtieron en proveedores de tan exigente empresa. En la misma sesión tuvo lugar la junta general ordinaria de la sociedad. En ella se dio cuenta de la venta del total de las acciones y se presentó un informe de la visita que algunos socios habían hecho para comprobar el estado de los trabajos. En él se constataba que seguían sin interrupción y que ya estaba concluida “la parte baja del buque y comenzada la superior”⁵⁰⁹. El presidente leyó una carta del gobernador civil Juan Jiménez Cuenca en la que manifestaba su apoyo al proyecto y el deseo de colaborar a la prosperidad y fomento de la

⁵⁰⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 18 de agosto de 1858.

⁵⁰⁷ Actual calle Alfonso XII.

⁵⁰⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 28 de agosto de 1858.

⁵⁰⁹ *Ibidem*.

Sociedad presidiendo alguna de sus reuniones. La misiva era el resultado de la visita que el día anterior habían hecho al gobernador el presidente Manuel de la Torre y el secretario Manuel de Meneses⁵¹⁰. La empresa iba en marcha despertando cada vez mayor interés. Las acciones subieron, llegándose a pagar por una de ellas 2.500 rs., y muchas fueron vendidas en 1.000 rs.

2.4.5. Un invento patentado

La idea de Inocente Sánchez fue protegida con los instrumentos que ofrecía la legislación vigente. El 14 de septiembre de 1858, residiendo ya en Sevilla y con la sociedad constituida, presentó la solicitud de patente de invención de su “sistema de aparatos para dar dirección a los globos aerostáticos”⁵¹¹. Fue cumplimentada con su nombre, y no con el de la sociedad. Una causa razonable para ello es que el obtener la propiedad a título individual impedía que el inventor formara parte del capital social en una compañía por acciones y que pudiera ser embargada la patente en caso de quiebra⁵¹². La solicitud de privilegio no fue hecha efectiva hasta que la sociedad aerostática estuvo bien consolidada, una empresa a la que reunión tras reunión fue agregándose un buen número de individuos, de reconocidos conocimientos científicos algunos, que dieron el impulso definitivo. Inocente además, se mostraría cada vez más convencido de la productividad económica del proyecto, respaldado por unos socios que también esperaban sus beneficios. El inventor y su sociedad tenían desde la solicitud de privilegio un plazo de un año para poner en práctica la invención.

Según ha constatado Sáiz González, en el periodo 1851-1878 se registraron en España 14 solicitudes de privilegio de invención por nuevos sistemas aplicados a la aeronáutica y la aerostación, fundamentalmente a la dirección de los globos. Ello suponía el 2,7% de las patentes relativas al

⁵¹⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de septiembre de 1858.

⁵¹¹ O.E.P.M. Privilegio de invención nº 1755. *Sistema de aparatos para dar dirección a los globos aerostáticos* y *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 31 de julio de 1859, Año 4, nº 30, p. 474. Privilegio solicitado el 14 de septiembre de 1858. Real cédula de 2 de junio de 1859.

⁵¹² SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, (1999b), p. 160.

sector de transporte, comunicaciones y acceso a la información. La mayoría estaba relacionada con el medio de transporte de moda, el ferrocarril (36,9%, entre los que abundaban nuevos sistemas de frenos para el convoy), quitándole el puesto a la navegación naval⁵¹³. El privilegio otorgado por el gobierno no suponía, como ya señalamos, la comprobación y certificación de la veracidad y utilidad del invento, ni que estuviera respaldado por una garantía estatal, sino que por él se concedía al inventor el derecho exclusivo de su explotación, ya fuera viable o no, o sirviera o no para alguna utilidad pública. En esta época no existía el previo examen antes de su registro⁵¹⁴. Tanto la inscripción, como la descripción y los dibujos que acompañaron la solicitud de Inocente fueron realizados en Sevilla. Del estudio de la documentación conservada, se aprecia el interés por desbrozar en detalle cada idea, sustentarla en bases científicas y aportar un material gráfico que apoyara lo propuesto. Firmado por Carlos González Oliva, hermano quizás de Francisco González Oliva, vocal de la sociedad⁵¹⁵, se acompañaba un bello dibujo a carbón del globo en pleno vuelo. Adornado con oriflomas⁵¹⁶ que lucían “vivas” a España, referencias a la sociedad y dedicatorias, la imagen es fiel testimonio de la complejidad del sistema de dirección aérea, pero también de su nula efectividad. La calidad del dibujo le hizo ser noticia cuando se reprodujo para su venta al público:

“Dibujo notable. Tal es el desempeñado por el inteligente artista don Carlos González Oliva, y cuyo diseño tiene por objeto presentar el aparato y globo aereostático del proyecto de don Inocente Sánchez, navegando por el espacio. Semejante obra se encuentra litografiada bajo la dirección de dicho señor Oliva, y desde mañana empezarán a expenderse ejemplares para el público en los sitios y establecimientos que la Sociedad aerostática designe, pues es propiedad de la misma tan curioso y difícil trabajo. Lo

⁵¹³ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, (1999b), p. 320.

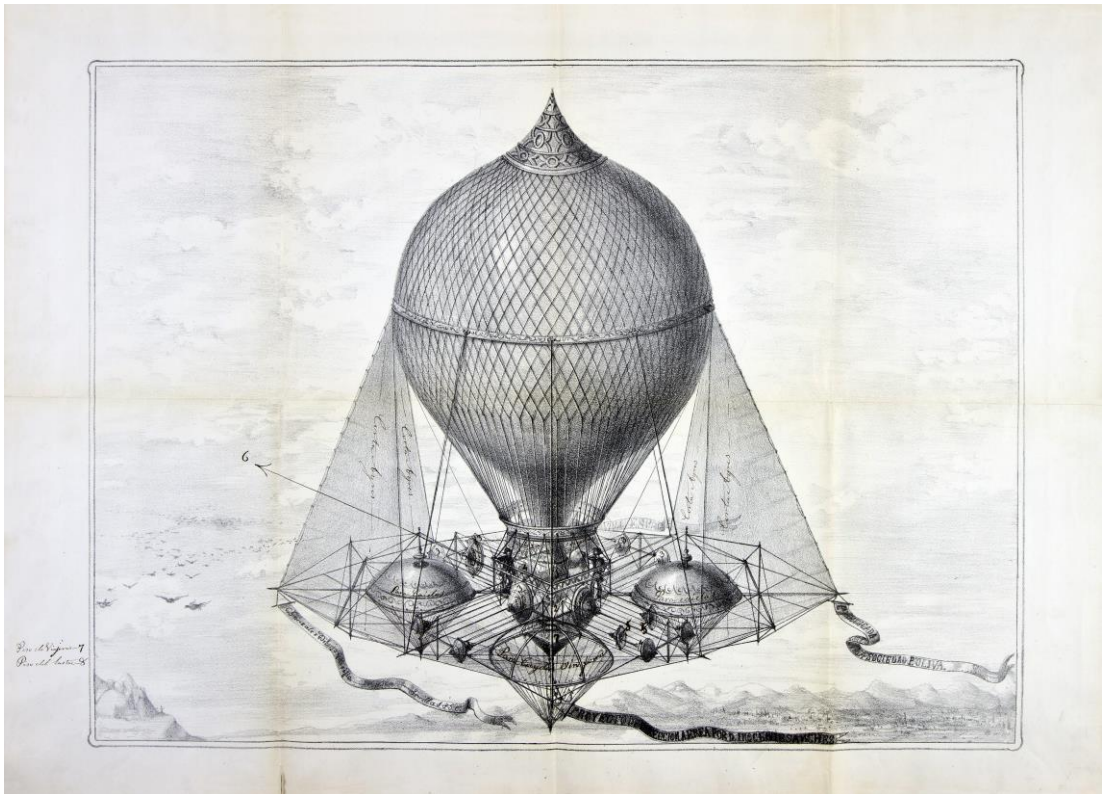
⁵¹⁴ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1995, 111-112.

⁵¹⁵ Sacamos la conclusión de la nota necrológica de su muerte en Sevilla en B.N.E. *El Día*. Madrid, 16 de agosto de 1890, p. 3.

⁵¹⁶ Aunque las oriflomas o banderolas componían una estética imagen, su utilidad real era otra. Suponían un genial sistema de comprobación de la elevación o descenso del globo, movimientos inapreciables para el aeronauta una vez en el aire debido a su sutileza y escasez de referencias. Si la oriflama ascendía era el globo el que estaba bajando y viceversa. GANOT, Adolphe. *Tratado elemental de Física experimental y aplicada y de meteorología con una numerosa colección de problemas*. Madrid: Carlos Bailly-Bailliere. 1862, p. 128.

recomendamos a nuestros lectores en particular, y a los aficionados científicos y demás personas en general, pues por un módico estipendio harán la adquisición de un plano descriptivo del colosal proyecto, que en breve término ha de realizarse, con un éxito hasta ahora desconocido, pero con probabilidades de salir airoso⁵¹⁷.

No obstante, la impresión y difusión del dibujo, de innegables cualidades artísticas, produjo un efecto contrario al deseado. Lo intrincado del diseño de la nave y su apariencia de máquina fantástica, reforzaron los argumentos que en contra de su viabilidad defendían muchos. Entre ellos el influyente gacetillero de *El Porvenir* Pastor Martín, que al ver la lámina detenidamente se reafirmó en su incredulidad⁵¹⁸.



18. Dibujo del globo y aparato de dirección aerostática de Inocente Sánchez, por Carlos González Oliva. Privilegio de invención nº 1775. 1858.

⁵¹⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 4 de febrero de 1859. Firma el artículo Pastor Martín, como secretario de la redacción.

⁵¹⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 6 de mayo de 1859.

2.4.6. En las entrañas del *Eolo*

El informe manuscrito, descriptivo de las características técnicas del aparato de dirección aérea, explicaba literalmente:

“Este consta de las partes siguientes:

1º de dos claves en sentido contrario unidas por un atirantado de alambre formando por esta unión una sola; en el centro de esta unión están reunidas y encontradas todas las fuerzas centrífugas y centrípetas. El dicho aparato está compuesto de tres pisos: el inferior de forma triangular, sirve para el lastre y en su centro una barra de hierro que atraviesa del exterior al interior, teniendo por aquella parte cuatro barras que van amparadas por una cruceta formando un cuerpo o sistema invariable, al cual vienen a unirse todos los tirantes de la parte interior. El segundo piso es de dos varas cuadradas, teniendo en su fondo una puerta de dos hojas para introducir el referido lastre y alrededor los asientos capaces para ocho personas. Y por último el tercero o superior es de cuatro varas cuadradas rodeado de una baranda de cuerdas, con su correspondiente clave en el centro; siendo la distancia que existe entre esta y el anterior de tres varas, y de este al primero de dos. La clave superior la atraviesa la barra indicada con dos planchas del mismo metal, con agujeros donde vienen a parar todo el atirantado de la parte superior y en la extremidad de la misma barra, lleva un cilindro con dos dobles manublios [sic]. En el referido piso está la maquinaria sujeta por tornapuntas que se apoyan en los dos pisos inferiores; compuesta de cuatro aparatos dobles que sirven para avanzar y retroceder en dirección de N. S. E. y O. E., compuesto cada uno de tres conos, uno superior y dos auxiliares, los cuales giran en sentidos opuestos; por maneras que cuando marcha en dirección S. hace su salida el cono principal de otro frente y el auxiliado por los auxiliares de N.; de forma que cuando el cono principal pierde la tercera parte de su fuerza, lo ayudan los otros auxiliares, avanzando y retrocediendo por medio de cuerdas, según el movimiento que convenga dar al cilindro que va en el eje.

Además tiene dos cortavientos (movibles por cuerdas en cuyas extremidades llevan dos velas planas). Tiene además cuatro paracaídas capaces de sostener todo el aparato que es elevado por un *Eolo* de las suficientes dimensiones, sujeto a éste por medio de atirantados de cuerdas. Según lo expuesto, la dirección aérea está resuelta por el punto de apoyo que proporcionan los conos y por la compresión del aire atmosférico; estos conos se componen de dos forros entre los cuales pasa el aire en mayor o menor cantidad según la salida que hagan los pistones de los mismos, que a su vez están agujereados para su comunicación. Nota. El privilegio que pido⁵¹⁹.

⁵¹⁹ O.E.P.M. Privilegio de invención nº 1755. Sistema de aparatos para dar dirección a los globos aerostáticos.

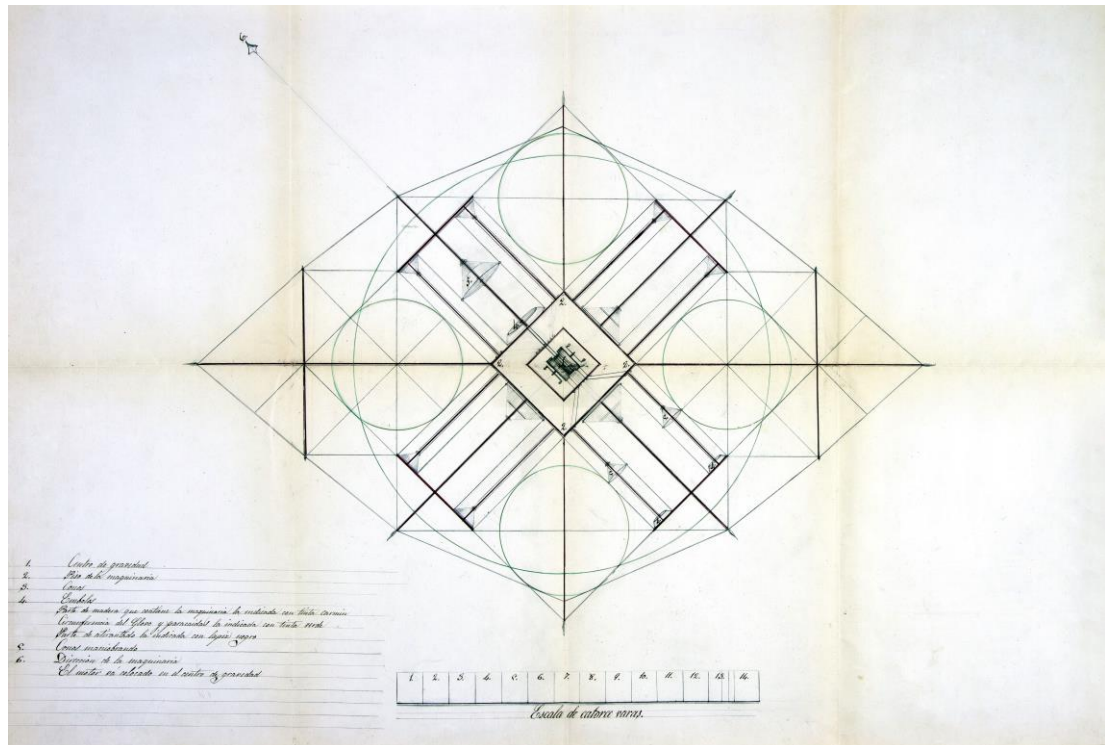
Luego de realizar esta descripción general de las partes de que se componía el globo y la maquinaria, Inocente pasaba a describir el plano adjunto, o sea, el dibujo de Carlos González:

“Descripción del adjunto Plano de Dirección Aereostática por Inocente Sánchez:

El Plano cuya descripción va dada en el mismo en arreglo al Real Decreto del 27 de marzo de 1826, y siendo de obligación de todo ciudadano el cumplir exactamente con las leyes de su nación, pongo a continuación la nota que expresa clara y distintamente todas sus formas, piezas, movimientos, mecanismo, etc., etc., y a la letra dice:

El Plano de Dirección Aerostática tiene de largo 28 varas, por 20 de ancho, y 18 por sus Maquinarias, se compone de un centro de gravedad de 2 varas cuadradas, cuya habitación es para pasajeros; encima de ésta hay otro cuerpo de 4 varas cuadradas de superficie con sus barandillas; para uso de operarios o Maquinaria compuesta de un fuerte atirantado y la cual se divide en cuatro partes, o cuatro aparatos iguales compuesto cada uno de 3 conos o tubos (o como quieran llamarse) el de en medio o del centro es de dos varas de diámetro, los de los lados son sus auxiliares (aunque en distinta dirección) y estos son de 1 vara de diámetro, de forma que entre todos son 4 principales y 8 auxiliares; y todos estos son movidos por cuerdas (cuyo motor es el hombre) por medio de un cilindro, por sistema de palanca, los cuales conos tienen la acción y reacción, o mejor dicho absorción y repulsión; por los cuales pongo en marcha todo el aparato sin ser otra la causa y el motivo de que dicho aparato gire en todas direcciones, sino por medio de dichos conos: a más tiene 4 paracaídas de 5 varas de diámetro, colocados en los 4 huecos destinados, con el nº 4 además del centro de gravedad o habitación de pasajeros, lleva por bajo otra habitación destinada al lastre, la cual remata en punta su centro; en el cual se asegura una áncora y todas la cuerdas pendientes del Globo (que más abajo daré la descripción). Sus palos los más gruesos son de 2 pulgadas cuadradas con dos tiradillos de hierro embutido; su atirantado de cuerdas de alambre, su globo de seda española, y en vez de red o maya, es un vendaje de tela en forma de red, del cual penderá o estará pendiente todo el aparato, los tubos o conos son sus armaduras de hierro y sus demás partes de tela. Todo lo demás contribuye para formar su atirantado y aparato; el cual es elevado por dicho Globo el cual es de 48 vs. de diámetro por 144 de circunferencia; y va unido a dicho aparato y Maquinaria por varias cuerdas y viene a formar una grande unión el Globo y dicho aparato.

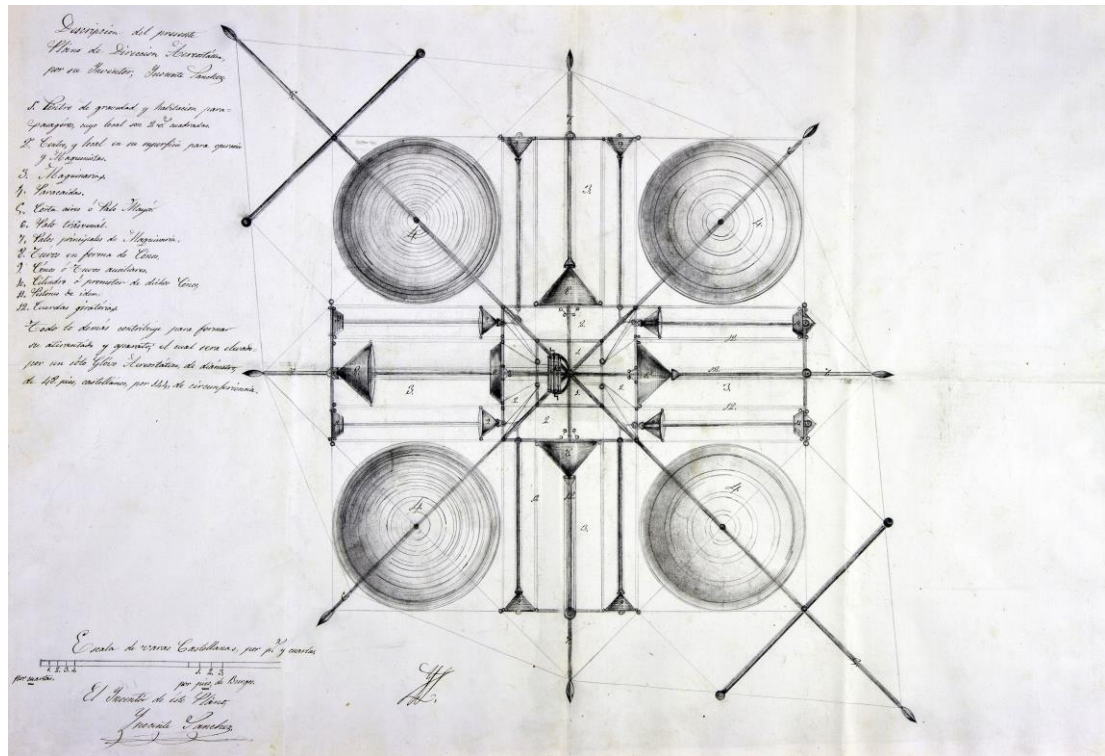
Lleva además desde el palo llamado corta aires hasta la parte superior del globo una vela llamada corta vientos y además varias auxiliares y movibles en distintas direcciones, cubriendo siempre el frente de su marcha; girará de costado dando siempre el corta vientos, frente al reinante; su Globo es de forma esférica interiormente y exteriormente llevará una caperuza triangular y formarán el aparato, globo, velamen, dos triángulos, unidos por su base; ésta será su forma en el espacio; su peso de unas treinta arrobas a treinta y cuatro (y si puede ser menos) es cuanto puedo hacer en descripción, salvo error o equivocación; que como humano, estoy sujeto a las flaquezas y miserias humanas. Sánchez”.



19. Croquis de parte del mecanismo de dirección del aerostato de Inocente Sánchez. Privilegio de invención nº 1775. 1858.

- “1. Centro de gravedad.
2. Piso de la maquinaria.
3. Conos.
4. Émbolos.
Parte de madera que contiene la maquinaria la indicada con tinta carmín.
Circunferencia del Globo y paracaídas la indicada con tinta verde.
Parte de atirantado la indicada con lápiz negro.
5. Conos maniobrando.
6. Dirección de la maquinaria.

El motor va colocado en el centro de gravedad”.



20. Plano y descripción de la dirección aerostática de Inocente Sánchez. Privilegio de invención nº 1775. 1858.

“Descripción del presente Plano de Dirección Aerostática, por su inventor; Inocente Sánchez

1. Centro de gravedad y habitación para pasajeros, cuyo local son 2 vs. cuadradas.
2. Centro y local en su superficie para operarios y Maquinistas.
3. Maquinarias.
4. Paracaídas.
5. Corta aires o Palo Mayor.
6. Palo transversal.
7. Palos principales de Maquinaria.
8. Tubos en forma de Conos.
9. Conos o Tubos auxiliares.
10. Cilindro o promotor de dichos Conos.
11. Pistones de ídem.
12. Cuerdas giratorias.

Todo lo demás contribuye para formar su atirantado y aparato; el cual será elevado por un solo Globo Aerostático, de diámetro de 48 pies castellanos por 144 de circunferencia⁵²⁰.

⁵²⁰ O.E.P.M. Privilegio de invención nº 1775. Sistema de aparatos para dar dirección a los globos aerostáticos.

Este proyecto científico-industrial privado, constituido con un carácter empresarial, fue quizás el de mayor importancia en la Sevilla de mediados del siglo XIX, por los sectores involucrados y el desarrollo tan avanzado que llegó a alcanzar. Creó grandes expectativas, fundamentadas sobre todo en la posibilidad de que un gran globo dirigible pudiera entrar en competencia comercial para el transporte de pasajeros con el naciente ferrocarril. Desbancaría también a los servicios de diligencias, carruajes y vapores por el río gracias a su rapidez y comodidad, eliminando la fatiga de los tortuosos caminos de tierra y el gasto en fondas. Estos fueron sin duda los principales argumentos para atraer al elevado número de socios que la empresa consiguió. El mismo J. V. publicó una anécdota jocosa, en la que contó que llegaron unos forasteros exploradores (probablemente franceses de la compañía adjudicataria de la línea del ferrocarril) a inspeccionar lo que Córdoba podría dar de sí cuando la vía férrea llegase a sus puertas y trajese la animación y el movimiento mercantil consiguientes. Dudaron si estaban mareados, puesto que no podían andar firmes y derechos por las calles, atribuyéndolo maliciosamente después a las escabrosidades del empedrado. Perdidos en las estrechas calles cordobesas e imposibilitados de cruzar por una de ellas, debido a un atasco provocado por dos carruajes, de aguardiente y de pan respectivamente, cuyos dueños se ensalzaron en agria pelea, perdieron la diligencia en que debían marchar. A Sevilla, su siguiente punto de destino, concluyó el articulista:

“[...] llegaron diciendo que sólo la dirección del globo de Inocencio Sánchez podía salvar los obstáculos que se encontraban para andar por las calles de Córdoba, ya que el camino de hierro tenía que quedarse en las afueras. Esto, parece que hizo subir las acciones de la empresa aerostática hasta hacer transacciones con un 100 por 100 de utilidad. Si los detalles del viaje de los exploradores que hemos referido no tienen aun la autenticidad necesaria para pasar a la categoría de históricos, aunque en el fondo hay una gran verdad, es por lo menos cierto que las acciones del globo sevillano se han negociado en algunos momentos con la ventaja de un duplo”⁵²¹.

⁵²¹ B.N.E. *El Mundo Pintoresco. Ilustración Española*. Madrid, 8 de mayo de 1859, nº 19, p. 148.

Desde luego que el proyecto de Inocente fue recurrentemente defendido en las gacetillas, teniéndolo como la solución definitiva para sortear los inconvenientes de calles y caminos mal acondicionados; polvorientos en tiempo seco y lodazales intransitables tras las lluvias. Caminos como los de Santa Olalla a Monasterio y de este a Fuentes de Cantos, (muy buena, sin embargo era la vía de Sevilla a Santa Olalla) que perdían el firme de carretera, perjudicaban las comunicaciones entre Andalucía y Extremadura (Sevilla y Badajoz, en este caso), retrayendo el establecimiento de empresas de diligencias. Ya había un servicio regular con Badajoz pero las continuas lluvias del invierno de 1858, por ilustrar un caso, lo deterioraron considerablemente, temiéndose llegara a ser un camino irrealizable “y el que quiera viajar lo hará en el aparato de volar de don Inocente Sánchez, que ya para esa época estará concluido y funcionando que dará gusto”⁵²².

Aun así, los argumentos contrarios a la aplicación de la navegación aérea al transporte de personas y cargamento fueron también defendidos por sectores afines al pensamiento científico. En primer lugar no comprendían cómo un asunto como el de la construcción de un globo y su maquinaria de dirección, que pertenecía exclusivamente al dominio de las ciencias exactas y las leyes físicas conocidas e inamovibles, podía dejarse en manos de quienes se movían por ensoñaciones, incomprensiblemente apoyados por el capital de socios que no requerían informe técnico alguno. El segundo argumento en contra de la viabilidad del nuevo transporte era el económico; las enormes sumas necesarias para la construcción de un globo más veloz, con más capacidad y más seguridad que los tradicionales medios, y la demostrada eficacia del ferrocarril, cerrarían definitivamente el debate. Con cálculos matemáticos, en 1850 Luciano Martínez intentó demostrar el enorme esfuerzo económico que supondría la construcción de un globo de 60 pies de diámetro y una capacidad de 114.000 pies cúbicos de hidrógeno, para apenas poder con una carga libre de 100 arrobas. Además, la simple maniobra de elaboración del gas y de henchido del globo,

⁵²² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de noviembre de 1858.

con el coste calculado según los precios del momento en materiales como cubas, hierro, ácido sulfúrico, depósitos de agua para lavar el gas, tubos de conducción de distintos materiales metálicos, manga de cuero para conducir el gas al globo y el trabajo de los operarios, entre otros gastos imprescindibles, se elevaba a la astronómica cifra de 195.135 rs. Nada rentable para convertir aquella en una empresa de transportes⁵²³.

Nuevas juntas generales ordinarias de socios se celebraron los días 3 y 31 de octubre, y 28 de noviembre, siempre en domingo y en la Academia de Medicina⁵²⁴. A finales de ese mes, sin embargo, los avanzados trabajos de construcción del mecanismo de dirección sufrieron un sensible revés. Tras varios días de persistentes lluvias y por la humedad acumulada en el local, las maderas de la estructura se hincharon, perdiendo su forma y funcionalidad⁵²⁵. Resueltos los problemas, a mediados de diciembre el aparato de dirección estaba totalmente terminado. Una vez conocido su peso final y calculando el que le aportaría el material accesorio, el inventor podría dedicarse por entero a la construcción del globo⁵²⁶. Las experiencias de Inocente llegaron a conocerse en Francia. La revista *L'ami des sciences*, en un número de 1859, recogió la noticia de los problemas con la humedad:

“Navigation aérostatique

Le journal quotidien «*El Porvenir*» de Séville annonce, d'une manière certaine, que l'appareil destiné à diriger la navigation aérostatique, dont l'inventeur est D. Inocencio Sanchez, est à peu près complètement terminé ; mais l'état d'humidité de l'atmosphère apporte des entraves à

⁵²³ MARTÍNEZ, Luciano. “Navegación aerostática”. *La Ilustración. Periódico universal*. Madrid, 25 de mayo de 1850, nº 21. (1850a), p. 2-3. El artículo de Luciano Martínez es sumamente interesante por su defensa de vías científicas para alcanzar una aspiración humana universal, pero en cuya carrera iban en cabeza inventores sin formación ni sentido del cálculo y mecenas sin conciencia a la hora de invertir sus capitales. En este sentido es demoledor, y para nosotros definitivo, el artículo de Martínez contra los postulados sin base de Pedro Montemayor. B.V.P.H. “Airestación [sic]”. *La Ilustración: periódico universal*. Madrid, 24 de mayo de 1851, nº 21. Luciano Martínez fue profesor de química y física, y autor de *Curso elemental de química con nociones de física aplicado a las aduanas de España* (1850).

⁵²⁴ Convocatoria de junta general de la *Sociedad Aereostática*, de 2 de octubre. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de octubre de 1858. Convocatoria de junta general de la *Sociedad Aereostática*, de 29 de octubre. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 30 de octubre de 1858. Convocatoria de junta general de la *Sociedad Aereostática*, de 27 de noviembre. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 28 de noviembre de 1858.

⁵²⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 24 de noviembre de 1858 y B.N.E. *La España*. Madrid, 28 de noviembre de 1858.

⁵²⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 17 de diciembre de 1858.

l'ascension. D. Inocencio Sanchez rectifie en ce moment la position de plusieurs pièces de la charpente qui doit servir à maintenir et diriger l'appareil ; cette opération est d'une absolue nécessité pour mener à bien cette étonnante et scientifique entreprise dont le succès paraît certain.

« *El Porvenir* » annonce, pour le 6 janvier 1859, l'ascension qui doit avoir lieu ; déjà de nombreux savants, venus de toutes les parties de la Péninsule, sont à Séville pour assister à cette expérience qui, selon son auteur, doit être décisive⁵²⁷.

Resulta interesante este último párrafo en el que se da cuenta de una especie de éxodo de científicos de todo el país que se dirigían a Sevilla para presenciar las pruebas del globo de Inocente; un reflejo de la importancia que la empresa alcanzó y de la expectación que levantó en los círculos intelectuales. Antes de acabar el año una broma de mal gusto vendría a trastocar de nuevo la concentración de Inocente Sánchez. El 28 de diciembre, festividad de los Santos Inocentes, *El Porvenir* informó de que el primer ensayo para dar dirección al globo aerostático se había fijado para ese mismo día. Con el título *Dios te la depare buena*, la gacetilla precisó que en la Plaza de Armas a las doce de la mañana tendría lugar el gran acontecimiento. Aunque Pastor Martín deseaba a Inocente el más brillante resultado “siquiera porque es español”, francamente barruntaba lo contrario. Por supuesto, se trataba de una inocentada. Aquel martes muchas personas acudirían al lugar para presenciar el experimento, pero todas encontraron la misma actividad rutinaria de cualquier día de la semana. Con irritante serenidad el mismo diario publicó al día siguiente una poco creíble disculpa:

“No voló. Las personas que ayer (sin recordar que era el día de los Santos Inocentes) fueron a la Plaza de Armas a presenciar el ensayo del aparato que construye Inocente Sánchez, nos disimularán el que diéramos aquella noticia, que salió inexacta, porque con ella nos sorprendió un amigo, haciéndonos ser los primeros en pagar una inocentada, bien contra nuestra voluntad, pero... no nos pasará otra”⁵²⁸.

Hasta Madrid llegó el eco de la noticia de la mano de *El Clamor Público*, que había caído también en la “inocentada”, anunciando la prevista ascensión del 28 en su edición del 31 de diciembre. Definía como chasco lo

⁵²⁷ B.N.F. *L'ami des Sciences. Journal du Dimanche*. Publié par M. Victor Meunier. Tome Cinquième. 5^e année. Paris, 1859, p. 79.

⁵²⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 29 de diciembre de 1858.

sucedido y dudaba de que *El Porvenir* ofreciera la noticia porque cayera en la inocentada, ya que nunca le notaron al diario “pelo de tonto”⁵²⁹. Por otra parte, la fecha del día de Reyes de 1859 para la prueba oficial, anunciada por *El Porvenir* y reproducida por *L’ami des Sciences*, fue suspendida. Era prematura en cualquier caso pues, como vimos, Inocente estaba dedicado todavía a la construcción del aerostato, y es posible que nuevos inconvenientes vinieran a cargar de trabajo al inventor y su equipo.

2.4.7. Sirviendo de inspiración

Los trabajos de Inocente Sánchez, comentados en las calles, los cafés y los periódicos, eran bien conocidos por toda la ciudad. Ello animó la inventiva de los creadores locales. Inspirado por el mismo objetivo de Inocente y su sociedad, el vecino de Sevilla Venancio Martínez Artaloitia⁵³⁰ solicitó el 7 de enero de 1859, un privilegio de invención por 15 años de un aparato para dar dirección a los globos aerostáticos. Venancio era director de la mina de cobre *Admirable*, en el Castillo de las Guardas. Como presentó la misma sin memoria ni plano alguno, o al menos no se conserva, el 25 de diciembre del mismo año se incluyó su petición en *Gaceta de los caminos de hierro* en el listado de las solicitudes “sin curso por no hallarse arreglada a lo que previene la ley”⁵³¹. Por ello los aspectos de tal invención nos son hoy desconocidos. Martínez Artaloitia continuó haciendo otras aportaciones inventivas. Relacionados con su profesión fueron los privilegios de invención nº 4141, de “un procedimiento para obtener azufre en diversas formas a partir de minerales piritosos y aprovechando el cobre por vía húmeda”, y el nº 5076, de “un procedimiento para obtener hierro de los

⁵²⁹ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 2 de enero de 1859.

⁵³⁰ Del comercio. Vivía en Cabeza del Rey Don Pedro, 20. B.N.E. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Guía de Sevilla, su provincia, & para 1877*. Sevilla: Imprenta y litografía de José M. Ariza, 1877.

⁵³¹ La O.E.P.M. conserva esta solicitud con el nº de Privilegio 1828, confirmándonos que no contiene ninguna documentación.

minerales de pirita ferro-cobrizo y de cualquier óxido de hierro sin alto horno”⁵³².

Simultáneamente a los desvelos de Inocente en Sevilla, el norteamericano Steiner no sólo afirmó haber logrado la solución al problema de la dirección de los globos, sino haber diseñado una nave capacitada para la travesía del Atlántico y su aterrizaje en tierras españolas, y todo ello con veinte pasajeros a bordo⁵³³. Se proponía volar desde Estados Unidos a España en tres días con un coste de 400.000 rs⁵³⁴. Hubo quien impulsado por este género de noticias, abordando la cuestión con razonamientos científicos, y tras un concienzudo análisis matemático, llegó a la triste, pero certera, conclusión de que el problema de dar dirección a los globos, incluso en una atmósfera en calma, era irresoluble con los recursos mecánicos de los que se disponía entonces. Con el título *Algunas palabras sobre la dirección de los globos*, se publicó en *El Porvenir* de Sevilla un minucioso trabajo justificado por el interés que entonces había alcanzado el proyecto de Inocente Sánchez, aunque precisamente sus conclusiones no hicieran un franco favor al proyecto de este⁵³⁵.

A primeros de marzo de 1859 Sevilla se mostraba muy animada con la afluencia de visitantes que llegaron en los vapores y diligencias atraídos

⁵³² Solicitados el 21 de febrero de 1866 y el 18 de marzo de 1873 respectivamente. Ambos fueron otorgados por quince años. O.E.P.M. y B.N.E. *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 25 de diciembre de 1859, Año 4, nº 51, p. 808.

⁵³³ “En realidad son veinte accionistas, de los cuales cada uno ha puesto en el fondo social mil pesos fuertes, que se invertirán en la construcción del globo. El diseño de este imita perfectamente la forma de una golondrina. La cola, dice el prospecto, tendrá un movimiento de hélice. Las alas se desplegarán como dos inmensos para-caídas en caso de una desgracia. La barquilla irá pegada al vientre del ave, de manera que el aire ni el sol no ofendan a los pasajeros, y se renueve el ambiente cuando se crea oportuno. En ella habrá cocina, veinte literas, comedor y saloncito de ciento. Los cálculos del atrevido navegante no pueden ser más lisonjeros. En dos días y dos noches hará la travesía y cruzará el Atlántico. Dice que con dos meses de anticipación hará anunciar su salida en todos los diarios de Europa y de América para ser recibido con la distinción que se merece. En cuanto salga el anuncio, lo pondremos en conocimiento de nuestros lectores para que no se asusten si a lo mejor ven bajar por los aires y pararse en alguno de nuestros campanarios la colosal golondrina americana”. B.N.E. *La España*. Madrid, 4 de febrero de 1859.

⁵³⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 21 de diciembre de 1858.

⁵³⁵ Lamentablemente no contamos con la versión completa del artículo, pues el ejemplar del periódico consultado carece de la página donde se concluye el mismo y con toda probabilidad se imprimió la firma de su autor. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 24 de marzo de 1859.

por el carnaval⁵³⁶. El paseo del río por la tarde y la calle Sierpes por la noche se hallaban muy concurridos, mientras las funciones del circo de Madrid, dirigido por el afamado Mr. Price, entretenían hasta a los propios duques de Montpensier. En lo cultural, aquella primavera estaba efervescente el asunto de las donaciones para erigir un monumento al pintor Bartolomé Esteban Murillo, que exigió a lo más notable de la ciudad, instituciones y particulares, el desembolso pecuniario acorde a sus status, forzado además por una cuestión de buena imagen pública. Los propios Ramón Manjarrés, catedrático de la Escuela Industrial, y el periodista José Benavides, contribuyeron con una aportación de 40 rs. cada uno⁵³⁷. Con este ambiente como telón de fondo, el jueves día 3 se reunió de nuevo la junta de la *Sociedad Aerostática*. Se trató la preocupación por las deudas acumuladas por algunos accionistas y se acordó que estos satisficieran una derrama de 50 reales por acción. Aun así, en este mes los trabajos de construcción del globo iban a buen ritmo. Entre las optimistas pretensiones de Inocente Sánchez se propuso ahora la de dar un paseo en línea recta desde el taller hasta la plaza de toros, donde el público, previo pago de una entrada, apreciaría la funcionalidad de su invento⁵³⁸. Aquel deseo nunca se materializó, lo que se juzgó como un primer incumplimiento ante la opinión pública, que iría minando lentamente la credibilidad del inventor.

En España no dejaban de aparecer nuevos descubridores de la navegación aérea. En abril, desde Villaviciosa, Asturias, Antonio Rivero había remitido al ministro de fomento y “a los representantes extranjeros” en Madrid, siempre según la prensa, un nuevo proyecto de navegación aérea. Según el autor:

⁵³⁶ En 1859 el Carnaval comenzó oficialmente el domingo día 6, terminando el martes con el entierro de la sardina. Como estrella del mismo se inauguraron los disfraces individuales o en cuadrillas de a pie, a caballo o jumento, y en coches o carros en la aglomerada Plaza Nueva y los bailes nocturnos de máscaras en locales como el Salón de Oriente, la Fonda del Duque, el Salón de Iberia y el Teatro San Fernando, que competían entre sí en elegancia, diversión, buen servicio y decoro. Un día antes se había inaugurado la línea del ferrocarril entre Sevilla y Lora, aunque no se cumplieron las previsiones de utilización masiva de este medio para llegar a la capital por sus fiestas. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, del 4 al 10 de marzo de 1859.

⁵³⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 9 de julio de 1858.

⁵³⁸ B.N.E. *El Mundo Pintoresco. Ilustración Española*. Madrid, 8 de mayo de 1859, nº 19, p. 147.

“[...] está persuadido de que con la adopción de su sencilla teoría se podrá resolver el problema, si no tan eficaz y satisfactoriamente como se desea, en términos al menos dignos de consideración”⁵³⁹.

Por su parte, y hasta diciembre de 1863, prolongó Bernabé Dombon su permanencia en los medios escritos, anunciando que a principios del año siguiente se lanzaría a los aires en su globo concluido⁵⁴⁰. Llegó 1865 y seguía intentándolo, con un optimismo más moderado en sus pretensiones aeronáuticas.

2.4.8. Las pruebas finales

Definitivamente el día fijado para la ascensión del globo fue el domingo 8 de mayo. Para ello se solicitó la oportuna autorización de las autoridades, que fue concedida. El globo plegado fue conducido a la Plaza de Armas, donde el plan era llenarlo por una manga con 72.000 pies cúbicos de gas del alumbrado, procedente de la fábrica allí establecida. Una vez lleno, sería conducido cautivo con cuerdas por las afueras hasta San Benito, camino de la Cruz del Campo, donde se le adaptaría la máquina directiva. La intención era elevarlo posteriormente desde la fábrica de jabón. En él ocuparía su puesto el inventor, dirigiéndose a Alcalá de Guadaíra, sobre la que describiría una cruz para demostrar su control sobre el globo, para después regresar a Sevilla, entregar un oficio y encaminarse posteriormente a Madrid. Este era el optimista programa del primer día de experimento⁵⁴¹.

A las seis de la mañana comenzó el llenado con hidrógeno carbonado, un gas altamente inflamable procedente de la descomposición de la hulla, por lo que el peligro era incuestionable. La poca diferencia de densidad entre el aire atmosférico y el hidrógeno carbonado exigía un gran tamaño a los globos para acoger gran cantidad de gas y lograr una elevación plena, máxime cuando debía levantar el peso del mecanismo de dirección,

⁵³⁹ B.N.E. *La Época*. Madrid, 20 de abril de 1859.

⁵⁴⁰ B.N.E. *La España*. Madrid, 16 de diciembre de 1863.

⁵⁴¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 6 y 8 de mayo de 1859.

más la tripulación y los pasajeros⁵⁴². El enorme globo se situó en la extensa explanada de la Plaza de Armas, paradójicamente en el mismo entorno donde se encontraba la estación del ferrocarril a Córdoba, con el que el invento pretendía entrar en competencia. Hacia las doce el aerostato comenzó a tomar forma, pero no fue hasta las cinco de la tarde que quedara henchido casi al completo. Fue entonces cuando se apreció una pequeña fuga en la zona superior. La imposibilidad de reparar la avería *in situ* impidió la elevación aquel día⁵⁴³. Y para mayor contrariedad, uno de los postes de los que pendía el globo, que sirvió para juego de unos muchachos, cayó encima de uno de ellos lesionándole gravemente:

“[...] todo se puede dar por bien empleado, si después de construir su nuevo globo y adaptándole la maquinaria, logra el señor don Inocencio irse a Madrid con N. E. fuerte y a Gibraltar con E., que lo dudamos un poquito”⁵⁴⁴.

De aquella señalada jornada para Sevilla, *El Porvenir* completaba la información:

“Más de 20.000 personas nos quedamos ayer sin el gusto de ver hender la atmósfera al intrépido español que se ha comprometido a viajar por los aires, conduciendo la máquina a su voluntad. Parece que ciertas faltas de que adolecía el globo, hicieron inútil todo el trabajo que se invirtió en llenarlo, y parece también que su autor confía en que otro día será más afortunado. Nosotros no emitiremos nuestra opinión sobre este acontecimiento, aunque estamos convencidos del resultado que ha de dar”⁵⁴⁵.

El eco de aquel fracaso llegó también a los principales periódicos del país⁵⁴⁶. La confianza de la prensa y los inversores había recibido un duro golpe. La *Sociedad Aerostática* convocó urgentemente una junta general de socios. Pero el jueves 12 de mayo se acordó continuar y dar un nuevo impulso al proyecto, considerando lo ocurrido como un simple contratiempo⁵⁴⁷. De esta opinión se dejó constancia en un comunicado

⁵⁴² B.N.E. *El Panorama Universal*. “Globos aerostáticos”. 14 de julio de 1861, nº 88. Firmado por G. I.

⁵⁴³ H.M.S. *La Andalucía*. Sevilla, 10 de mayo de 1859.

⁵⁴⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 10 de mayo de 1859.

⁵⁴⁵ *Ibidem*.

⁵⁴⁶ B.N.E. *La Época*. Madrid, 18 de mayo de 1859.

⁵⁴⁷ “Comunicado de la Sociedad Aerostática por su vocales Gabriel Terreyro y Francisco González. Sevilla, 10 de mayo de 1859. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 11 de mayo de 1859.

remitido a la prensa. En la reunión se cambió al presidente, nombrándose a Augusto Jiménez Blanco, del comercio, y se renovó la confianza en el inventor con una nueva recaudación de 12.000 reales. Aunque seguía sin darse a la luz la naturaleza real del invento, al que Inocencio Sánchez llamaba también “su secreto”, sus explicaciones persuadieron a los miembros de la junta y al influyente periódico *El Porvenir* de la necesidad de agotar todos los esfuerzos. Se desembolsaron otros 4.000 reales, aunque algunos socios empezaron a echarse atrás, por lo que fueron conminados a abonar sus cifras pendientes, con la advertencia de hacer caducar sus acciones. En la parte técnica se resolvió reforzar el globo con una camisa de pareslios [*sic*] interior y barnizarlo exteriormente⁵⁴⁸.

De una junta general el día 20 de mayo salió un nuevo comunicado apremiante:

[...] La junta directiva, deseosa de llevar a cabo con la brevedad, regularidad y exactitud que se ha propuesto, la ascensión del *Eolo*, no ha perdonado medio alguno para poderlo verificar; para ello, y en vista de que solo falta reunir los fondos que se necesitan, invita por última vez a los señores socios que no han satisfecho la cuota de 50 reales por acción que se distribuyó, no obstante las diligencias practicadas por el cobrador, a que se sirvan verificarlo, según quedó convenido en la última junta general, pues de lo contrario, darán lugar a interrupciones en la marcha que se sigue y perjuicios consiguientes y que esta junta delibere lo que crea conducente y deba corresponder al derecho de la sociedad. Al mismo tiempo, la referida junta, que se propone proceder en todo con la legalidad y franqueza que es debida, no puede menos de hacer presente para evitar confusiones y perjuicios que pudieran ocurrir a tercero en la enajenación de las acciones, que se halla bien a su pesar, en la necesidad de publicar por conducto de la prensa, los números de las láminas y nombres de los accionistas, que pasado el término de tercero día no hayan satisfecho la mencionada cuota bien al cobrador o al señor tesorero de la sociedad don Manuel de Jesús Carrasco, calle de las Sierpes núm. 81, para que la persona que trate de comprar alguna de aquellas, debe comprender la parte de perjuicios que puede corresponderle por la referida falta de pago, cuya nomenclatura se sacará de lo que resulte en los asientos en secretaría, en el día de la celebración de la antedicha última junta general. Conociendo también la Directiva de que los intereses de la sociedad deben ser administrados con el orden y decoro que corresponde, se propone de la misma manera, hacer públicas por conducto de la prensa, las cuentas presentadas por los señores socios que han tenido intervención en aquellos, tan luego la comisión nombrada para su examen preste la correspondiente información.

⁵⁴⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 17 y 20 de mayo de 1859.

Sevilla, 20 de mayo de 1859. El presidente, Augusto Jiménez y Blanco. – Juan José de León, secretario⁵⁴⁹.

Dos días después un grupo de periodistas de *El Porvenir* visitó el local donde se hallaba el globo, quedando satisfechos con su apariencia y con los conocimientos demostrados una vez más por Inocente Sánchez, corrigiendo a los que incorrectamente lo presentaron como “un artesano sin estudios”. Mostraron su apoyo al proyecto y al trabajo de sus protectores, justificando nuevamente la puesta en marcha de todos los esfuerzos, por cuanto el resultado sería siempre positivo en el futuro, aun cuando ahora se estuviera en un error. Por entonces la construcción del aerostato había costado más de 5.000 duros. El buen rumbo que de nuevo tomaban los preparativos animó a convocarse una reunión de la sociedad en Junta General para el viernes 27 de mayo⁵⁵⁰. En ella se fijó para el jueves 2 de junio la primera elevación del globo con su mecanismo de dirección incorporado⁵⁵¹. La operación de llenado comenzaría igualmente temprano, en la explanada de la Plaza de Armas. Las pruebas, no obstante, sufrirían un nuevo aplazamiento, esta vez por problemas en la propia fábrica del gas donde el depósito que contenía el elaborado para el globo sufrió una avería⁵⁵². Sepamos que hasta 1885 no se utilizaron por primera vez las botellas para el transporte de hidrógeno comprimido de los globos aerostáticos. Fue para los globos ingleses de las campañas de pacificación de África del Sur (protectorado de Bechuanaland) y del Sudán⁵⁵³; hasta entonces el gas debía proceder de una fábrica productora mediante tubos, o fabricarse directamente en el lugar de la ascensión, con el riesgo y demora que tan delicada operación presentaba.

⁵⁴⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 22 de mayo de 1859.

⁵⁵⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 22, 24 y 26 de mayo de 1859.

⁵⁵¹ El día de la Ascensión del Señor fue el jueves 2, y *El Porvenir*, antes de conocer la decisión de la junta general, bromeó con la ocurrencia de que sentía que la empresa del globo no hubiera señalado este día para su experimento, por figurársele el más a propósito con todo aquello que tuviera relación con la atmósfera. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 27 de mayo de 1859.

⁵⁵² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de junio de 1859.

⁵⁵³ LÓPEZ MAYO, Francisco. *Ob. cit.*, p. 75.

Los días transcurrieron con más preparativos. Inocente Sánchez se aventuró a asegurar entonces, que saldría con el globo desde Sevilla el último domingo del mes de junio y, luego de maniobrar en todas direcciones, dirigirse a Madrid, donde llegaría con luz bastante para bajar en la plaza del Palacio Real⁵⁵⁴. A la sociedad le pareció, sin embargo, un plazo muy largo. En una reunión el 12 de junio⁵⁵⁵ se decidió que al día siguiente, sin más demora y si el tiempo lo permitía, se hiciera la elevación del globo. Desde el amanecer empezaría a llenarse de gas, para que se hiciera el traslado del globo lleno desde la Plaza de Armas a San Benito. Un optimismo exagerado, o tal vez algo sarcástico, inspiró la nota de prensa de *El Porvenir* al afirmar que “dentro de pocas horas, si el señor Sánchez sale adelante con su empeño, la nación española podrá ser el árbitro de los destinos del mundo”⁵⁵⁶. Pero el hombre de ciencia no cuenta siempre con todos los elementos a su favor. Los imponderables, que no conocen de cálculos y previsiones, pueden echar por tierra el más aéreo de los inventos. El llenado, los preparativos y el camino al punto de partida ocuparon casi todo el día, y por la tarde los acontecimientos iban a adquirir un cariz nada favorable. En la edición del martes 14 de junio, el tono del artículo de *El Porvenir*, referente al día anterior, derivó entonces en una satírica descripción de lo acaecido. “¡Ya voló!”, comenzaba; y continuaba narrando:

“Son las seis de la tarde y el globo hiende los aires majestuosamente en dirección de San Benito donde ha de colocársele el aparato; hasta aquí las cuerdas se han encargado en conducirlo. Dentro de un cuarto de hora ya será don Inocencio el que se ocupe de esta obra magna, en cuya consecución tanto se ha trabajado inútilmente. Un silencio solemne, sepulcral, se advierte en los espectadores; silencio que instantáneamente es roto por más de seis mil voces que a la vez exclaman: ¡ya voló!... El globo se había escapado”⁵⁵⁷.

⁵⁵⁴ B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 10 de junio de 1859.

⁵⁵⁵ “Sociedad Aereostática. Los Sres. socios de la misma se servirán concurrir el domingo próximo (12 de junio) para tratar de la ascensión del *Eolo*, presentación de cuentas y otros particulares de interés, suplicando la precisa asistencia. Sevilla, 10 de junio de 1859. D. O. del Sr. Presidente.- El Secretario, Juan José de León”. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 11 de junio de 1859.

⁵⁵⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 12 de junio de 1859.

⁵⁵⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 14 de junio de 1859.

Y no satisfecho con la nota crítica el periódico cerró la columna con un sentencioso poemilla:

“¡Volaron las ilusiones, / con el globo ya volaron, / ni un simple rastro dejaron / más que en baja las acciones, / que los incautos guardaron! / ¡Voló el globo y que voló / para nunca más volver, / y en pos de sí se llevó / las ilusiones que ayer / más de un socio alimentó! / ¡Voló el globo simplemente / cuánta esperanza frustrada! / ¡Ay, señor don Inocente! / como usted, todo viviente / pagamos la inocentada”.

Efectivamente, el globo se había escapado y ascendido por los aires sin pasajero alguno. Los hechos fueron narrados por diario del 15 de junio de 1859:

“A las seis de la mañana del lunes se empezó la operación de llenar el globo, y a las siete por un descuido reprehensible del inventor, una ráfaga de viento lo volvió, cuando ya tenía bastante gas introducido, saliéndose de la red y enredando esta. Volverlo a poner corriente costó más de dos horas de trabajo, proporcionando al público ver subir por la mallas a un intrépido joven que, colocándose en la parte superior del globo, arregló los dos muelles de la válvula⁵⁵⁸ colocando perfectamente los tirantes de ella que se hallaban enredados. Después de las doce se siguió en la operación de llenarlo, y a las dos y media empezó la traslación. La junta directiva de la empresa había ya hablado a la compañía del ferro-carril para que por su intermediación pudiese ser conducido hasta la Calzada⁵⁵⁹, donde se hallaba la máquina; pero a pesar de haberse dicho que había llegado aviso para que a los diez minutos se podría empezar la marcha, es lo cierto que dentro ya de la estación y al llegar a las casas de ella salieron varios empleados, y entre ellos el director de la misma, según se dijo, negando completamente el permiso, o difiriéndolo hasta que llegase la autorización. Esta inesperada negativa disgustó sobremanera a los socios que se hallaban presentes, y tanto más cuanto habiéndoles pedido los empleados que respondiesen de los daños que se pudieran hacer al telégrafo, y habiéndose comprometido la sociedad a ello, persistieron en la negativa. Visto que no había remedio, con un fuerte viento y después de subirse al aparato un joven determinado, se dirigió al globo por la orilla del río hasta San Telmo, y por la fábrica de tabacos, prado de San Sebastián y San Bernardo a los Caños de Carmona, los que pasó felizmente, siendo introducido en el local, sin más descomposición que un agujero pequeño junto a la válvula y otro en la parte inferior. Llegado allí se empezó a adaptarlo a la máquina, cuando una fuerte ráfaga de viento lo arrolló; y el inventor viéndose con cuatro personas dentro del aparato, y calculando que este se destrozaría, cortó las cuerdas, elevándose el globo hasta perderse de vista. Esto es lo sucedido en el

⁵⁵⁸ Se trataba de una válvula localizada en el punto más alto del globo. Accionada por una cuerda desde la barquilla podía abrirse para liberar gas y provocar el descenso paulatino del globo. Este sistema fue adoptado para los globos aerostáticos desde fecha muy temprana. La necesidad de elevarlo podía cubrirse arrojando lastre.

⁵⁵⁹ Quizás se refería a llevarlo por la vía del tren, al ser un camino expedito.

segundo experimento del señor Sánchez, experimento que costará a la sociedad algo más que el anterior, si no se logra recuperar el globo, para lo que sabemos que se han dado algunos pasos. Veremos lo que resuelve en su vista la sociedad, y lo pondremos en conocimiento de nuestros lectores”⁵⁶⁰.

El corresponsal de *La Esperanza* de Madrid fue testigo de lo sucedido, de las risas que provocó la huída del globo y del nuevo descalabro del invento y la sociedad que lo apoyaba. Una sociedad que, según sus palabras, no había dado poco que reír también a los hombres dotados de sentido común y que no solo perdía su dinero, sino que veía esfumadas sus opciones de ganar los premios que en París y Londres se ofrecían a los descubridores de la dirección aerostática⁵⁶¹. A la luz de lo descrito parece que la acción de Inocente de cortar las cuerdas, o al menos dejar subir el globo, fue la más apropiada si, tal como explica el artículo, existía ese gran riesgo para la integridad de las personas que se hallaban subidas en él. Esa enorme masa de gas inflamable, dando tumbos a merced del fuerte viento con que amaneció el día, ante un auditorio numeroso, constituía un peligro de cuya importancia parece sólo fue consciente el que más sabía de su invento.

Para el domingo 19 de junio la sociedad convocó una determinante junta general. Inocente defendió con firmeza sus ideas; tras oírle, la sociedad nombró una comisión de cinco miembros para extremar el control y forzar el compromiso de los avances. Ante ella el inventor debía hacer el experimento con el aparato de dirección y convencerla, otra vez, de su funcionamiento, sin recurrir a la costosa construcción de un nuevo globo

⁵⁶⁰ *El Clamor Público* de Madrid se hizo eco de la noticia reproduciendo el texto de *El Porvenir*, encabezándolo con un “curiosísimos en extremo nos parecen los siguientes pormenores que *El Porvenir* de Sevilla nos da de lo ocurrido en el desgraciado ensayo del señor Sánchez”, para concluir: “no obstante el mal resultado obtenido en la prueba verificada últimamente por don Inocencio Sánchez, los accionistas han resuelto celebrar junta extraordinaria con el fin de que se mande construir otro globo de condiciones más idóneas”. B.N.E. *El Clamor Público*. Artículo de J. de Granda. Madrid, 23 de junio de 1859.

⁵⁶¹ El corresponsal terminaba sentenciando: “Más de cuatro azumbres de cocimiento blanco deben de haber vendido en las boticas para calmar las emociones intestinales que sin duda ha causado a los cándidos accionistas este suceso. Me parece que a D. Inocencio debieran elevarle una estatua en la Calzada, junto a la Cruz del Campo, teatro de sus glorias, y por cierto que más la merece que Mendizábal”. B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 27 de junio de 1859.

“que una vez no se llena, consumiéndose 83.000 pies cúbicos de gas, y otra vez si se llena es para escaparse, dejándonos con un palmo de narices”⁵⁶².

2.4.9. Fatalidades del destino

Cabe ahora preguntarse dónde fue a parar el globo que Inocente Sánchez dejó subir a las alturas sin gobierno alguno. El globo ascendió sobre las cinco de la tarde y tardó hora y media en recorrer más de treinta leguas. Luego fue a caer en Sierra Morena, en el sitio llamado El Vadillo, en el término de Pozoblanco, provincia de Córdoba. La manera como fue hallado el globo es por demás curiosa. Estando un tal Francisco Quirós en aquel lugar:

“[...] sintió un ruido espantoso que le hizo girar su vista en todas direcciones, si bien con la desgracia de no encontrar la causa productora; pero llamándole altamente la atención el vuelo precipitado de los pájaros, la huída de las perdices y demás, levantó su vista y observó que se le aproximaba un cuerpo monstruo que le hizo temblar, el cual, a muy corta distancia de donde él se encontraba, descendió. Al día siguiente, y no atreviéndose a llegar sólo a aquel sitio, llamó a uno de los guardas de aquellas posesiones de olivar para que le acompañase, y se presentaron cada uno con las armas que encontraron. Llegados que fueron, dieron voces diciendo que saliese si es que había alguno dentro, y viendo que nadie respondía, se acercaron y rompieron con sus navajas las lonas y cordeles, los que dividieron entre sí”⁵⁶³.

Una vez superó el miedo, Quirós llevó a su casa algunos de los restos de la nave. Un miembro de la sociedad fue enviado a Pozoblanco para recuperar lo que quedaba de un ingenio construido con materiales de primera calidad y a un alto coste:

“Auxiliado competentemente [el socio] por el señor gobernador civil de Córdoba, con orden terminante para que el alcalde de aquel punto lo protegiese en el encargo que llevaba, tuvo el sentimiento de no poder coger más que la válvula y unos pocos pedazos de tela, por haberse partido entre los vecinos los demás como pan bendito, y hallando una resistencia tenaz a su demanda de entrega. Todo cuanto se dijo respecto al miedo que produjo la máquina en su descenso, fue verdad; pues hasta uno de los trabajadores que lo vio caer fue acometido de un desmayo. Armados de escopetas y

⁵⁶² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 21 de junio de 1859.

⁵⁶³ B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 6 de julio de 1859.

hachas aquellos valientes, se acercaron al día siguiente al globo, y persona hubo que quería llamar al cura para que a fuerza de exorcismos hiciera salir los malos que estaban dentro del *pellejo*, lo que indudablemente hubiera tenido lugar a no ser por uno que, más determinado, después de hacer la señal de la cruz, conjuró a los espíritus, de que debería estar hinchado el dicho y sin detenerse dio el primer golpe de hacha sobre la pobre víctima. Desgracia ha sido esta para la sociedad que creía poder efectuar su tercer ensayo sin un gran dispendio, y una prueba más de la ilustración que reina en las poblaciones menores de España. El domingo día 10 de julio, tendrá lugar una nueva junta general para determinar lo que se ha de hacer y tratar de otros puntos interesantes”⁵⁶⁴.

Por incomprensible y extraño que pueda parecer, el comportamiento de aquellos vecinos de una “población menor” de España era, hasta cierto punto, previsible y habitual al de otros núcleos, fundamentalmente rurales. La baja extracción cultural, unida a las supersticiones religiosas, y la desinformación generalizada sobre la existencia y funcionamiento de los globos aerostáticos, era una circunstancia habitual hasta en las naciones de la Europa más civilizada, donde se dieron episodios aún más grotescos. La invención, la construcción y desarrollo de estas moles volantes tuvo lugar en grandes capitales como París o Londres y en cuanto se iban al suelo después de un viaje sin control, solían hacerlo en áreas desinformadas y faltas de la más mínima instrucción en cuestiones de ciencia aplicada. Lo mismo ocurría cuando se celebraban exhibiciones y espectáculos con ascensiones de globos que caían en áreas donde no llegaban los anuncios, ni advertencias oficiales de la presencia de un artefacto volador en los cielos. El episodio quijotesco vivido en Pozoblanco no fue, por tanto, una excepción. Las fuentes consultadas confirman la verosimilitud de lo narrado y no fue este el único episodio desagradable que los aeronautas de todo el mundo tendrían que sufrir. Una vez traspasado el civilizado umbral de las capitales de las que partían para aventurarse al mundo periférico, ajeno e ignorante de los avances de su siglo, su suerte era desconocida.

El 5 de julio el enviado de la sociedad regresó de Pozoblanco a Sevilla portando los pobres restos del globo. El conocimiento de los pormenores del incidente, y la hasta ahora frustrada demostración de la

⁵⁶⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 6 de julio de 1859.

efectividad del invento, hicieron que un buen número de inversores se retirara. El nuevo esfuerzo económico que exigiría la continuidad de los ensayos, con la más que probable subida de los dividendos, por más que el reglamento estableciera que no podrían exceder de 10 duros, acabó con sus intereses en el proyecto⁵⁶⁵. Emitir nuevas acciones era inviable a la vista de la desconfianza que la empresa había generado. Lo cierto es que a Inocente Sánchez no podía reprochársele un comportamiento engañoso hacia la sociedad; lo ocurrido no probaba la ineficacia de la máquina, sino ser producto de una serie de desdichados accidentes. Pero es lógico pensar que el inversor tuviera argumentos de peso para abandonar. Pastor Martín no podía dejar escapar semejante hecho para explayarse en sus crónicas, dando rienda suelta a su imaginación periodística y poniendo en duda la moralidad de Inocente:

“Hemos oído que en las inmediaciones de Córdoba descendió el globo, que tan desgraciadamente se “escapó” desde el local en que se hallaba la máquina de dirección, y después de estar sujeto a ella. Hemos oído que muy luego llegará a esta. Hemos oído que el inventor don Inocencio Sánchez se halla en la cárcel pública, y que se le forma causa. Hemos oído que la causa de esta causa es una causa “peliaguda”, y que pondrá de manifiesto “cosas gordas”. Hemos oído que el inventor, que no tenía un real (y esto no deshonra, porque lo mismo me pasa a mí y soy tan bueno como el primero), la noche que se siguió a la huída del globo, estuvo en varios puntos enseñando varias de in *utroque felix*⁵⁶⁶, y convidando en cierto café a cuantos amigos llegaron. Hemos oído... tanto... tanto, que no queremos oír más; solo sí diremos a nuestros lectores que en otro lugar del periódico cita a junta general el presidente de la sociedad para el domingo en la noche [día 19], y tal vez en ella se aclaren algunos puntos algo “turbios” hoy. Sabemos que su digno presidente D. Augusto Jiménez Blanco en unión con la junta directiva, no descansan un momento, trabajando en asegurar los intereses de los socios, y si no nos han informado mal, hoy pueden congratularse de haberlo conseguido”⁵⁶⁷.

Los principales periódicos del país no dejaron de narrar en sus ediciones los suculentos episodios ocurridos en Sevilla, aderezados, eso sí,

⁵⁶⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 30 de julio de 1859.

⁵⁶⁶ Se refiere a monedas de las que tenían el lema *IN UTROQUE FELIX AUSPICE DEO* (Afortunado en ambos [mundos] con el auspicio de Dios), referido al monarca Carlos III y en monedas de oro. OLMOS, José María de Francisco. “Propaganda política en la moneda de los Borbones”. *VI Jornadas sobre documentación borbónica en España y América (1700-1868)*. Madrid, p. 177-234. 2007.

⁵⁶⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 18 de junio de 1859.

con no pocas especulaciones y comentarios jocosos que transformaron los intentos científicos de Inocente, en una “inocentada” digna de ser descrita con todo lujo de detalles:

“En Madrid hay quien afirma que el señor don Inocente trata de convertir el aparato (el de su invención) en una sencilla máquina de pescar, que fue su primera idea; pero nosotros creemos que no habrá pez que pique, por la escama. De todos modos don Inocente ha dado una prueba de querer subir, y si no ha subido la culpa fue del globo que se marchó antes y con antes [sic]; de otro modo quizás estaría don Inocente por esos aires. Todavía puede ser que consiga su intento y se *perderá de vista*”. Firmado: Manuel Rodríguez⁵⁶⁸.

“No conociendo el sistema de don Inocencio Sánchez, no podemos decir si su invento es una inocentada o si en efecto hay esperanza de ver resuelto en España este problema”⁵⁶⁹.

“Si D. Inocencio Sánchez ha resuelto el problema de la dirección de los globos, puede ocuparse en dar dirección a las ideas de los que han gobernado y gobiernan en España. Sólo obedecen hasta ahora a dos corrientes que les arrastran por los suelos. Estas dos corrientes son: el presupuesto y el no hacer nada. Se desearía que tomasen por fin la dirección de hacer algo útil por el país”⁵⁷⁰.

“Inocencio Sánchez, además de haber hecho un completo fiasco, ha obrado de mala fe, por cuyo motivo se encuentra preso y pendiente de formársele causa”⁵⁷¹.

Esta última noticia, así como la publicada por *La Correspondencia Tipográfica* en la que se afirmaba que los gastos del desarrollo del invento habían alcanzado la notable cifra de los 100.000 reales, fue desmentida por el sevillano *La Andalucía*, confirmando en su lugar el apoyo que seguían prestando algunos miembros de la empresa, que esperaban la realización de un tercer ensayo. A la capital del reino las noticias siguieron llegando según el filtro y los matices que el redactor quisiera emplear para provocar la atención del lector, menoscabando la reputación de los que en Sevilla apoyaron el proyecto.

⁵⁶⁸ B.N.E. *La España*. Madrid, 18 de junio de 1859.

⁵⁶⁹ B.N.E. *La América*. Madrid, 24 de junio de 1859.

⁵⁷⁰ B.N.E. *La Discusión*. Madrid, 28 de junio de 1859.

⁵⁷¹ B.N.E. *El Correo Autógrafo*. Madrid, 1859.

2.4.10. Último voto de confianza

El domingo 26 de junio se celebró otra reunión de la sociedad. Después de acalorados debates se acordó por unanimidad no admitir la renuncia que de la vicepresidencia había presentado Augusto Jiménez Blanco, y nombrar una comisión de seis personas que en unión de la junta directiva decidiese el rumbo a seguir. Tanto comisión como junta general estuvieron de acuerdo en realizar un nuevo ensayo⁵⁷². Dos días después, y bajo la presidencia de Tomás de la Calzada, volvieron a verse la junta directiva y la comisión nombrada por la sociedad, donde se reprodujeron los debates y duros reproches. En la reunión se fijaron las bases sobre las que Inocente debía realizar un nuevo experimento. Si este se negara a realizarlos, la sociedad contaba con otra persona que “subiría en el aparato y trataría de ensayar la máquina, haciéndole los reparos que en su sentir deberían tener lugar”⁵⁷³. La reunión continuó la noche del jueves siguiente con la presencia de Inocente, que fue interrogado por la Calzada. El inventor sostuvo la fe que tenía en su descubrimiento, y lo dispuesto que se hallaba a intentar la ascensión. Al final se resolvió otorgar nueva escritura, cuyos principales artículos fueron:

- “1. Que la comisión prepararía por sí todo lo necesario para la ascensión; que el señor Sánchez, el día antes, examinaría todo el aparato, y que firmaría ante escribano estar satisfecho de su estado.
2. Que después de henchido el globo y adaptado al aparato, sería nuevamente examinado por el inventor; que si este exigía alguna cosa más, sería oído por la comisión y esta resolvería en justicia.
3. Que si después de dispuesto todo, el señor Sánchez se negaba a subir, alegando cualquiera excusa que no fuese justa al parecer de la comisión, perdería *ipso facto* todos los derechos que hoy tiene, renunciando completamente a toda alegación, quedando de exclusiva propiedad de la sociedad el globo, aparato, real cédula y lo que pudiera tener de verdad el invento, pudiendo ésta hacer el uso de todo ello que más le cuadre, y hasta hacer en el mismo momento el ensayo, sujetándose también voluntariamente a ser perseguido como engañador de la sociedad.
4. Que también renuncia a todos los derechos que se anotan en el artículo anterior, si después de haber ascendido no diese la dirección apetecida, único y exclusivo objeto para que se constituyó la sociedad.

⁵⁷² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 25 y 30 de junio de 1859.

⁵⁷³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de julio de 1859.

5. y último. Que si efectivamente diese la dirección, se le sostenga la anterior escritura⁵⁷⁴.

Nuevas juntas generales tuvieron lugar los domingos 10 y 31 de julio⁵⁷⁵. En esta última el tema principal fue el de los problemas que planteaban los inversores. Los fracasos acumulados parecían condenar a la sociedad a su extinción definitiva. Entre discursos de fuerte tono, recriminaciones e incluso palabras mal sonantes, el sector más razonable logró sellar un acuerdo para sanear urgentemente las cuentas. Aquellos que no hubiesen satisfecho el último dividendo⁵⁷⁶ debían hacerlo a la mayor brevedad, quedando amortizadas sus acciones a favor de la sociedad en caso contrario. Esta resolución se aprobó por 37 votos a favor y 8 en contra, con 3 abstenciones⁵⁷⁷. Pero muy pronto la *Sociedad Aerostática* informó del principio de su final:

“[...] en virtud de que ninguno de los señores socios se prestan a satisfacer la cuota designada [...] para subvenir a los gastos necesarios para la continuación de los trabajos y cuyo atraso demuestra la falta de voluntad que tendrán en abonar las derramas que se repartan”.

Así, en la siguiente junta general extraordinaria del lunes 8 de agosto se trataría la disolución de la sociedad “a condición de que los no concurrentes estarán y pasarán por el acuerdo que se celebre. Y no pudiendo citar a domicilio por falta de fondos se hace por medio de los periódicos de la capital”⁵⁷⁸. La morosidad acumulada hacía insostenible la empresa y los impagos, junto con el estancamiento técnico del proyecto, llevaron a un final anunciado. Ningún socio accedió a abonar la derrama y en la junta general del día 8 se certificó la extinción de la sociedad “por falta absoluta de recursos”.

⁵⁷⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de julio de 1859.

⁵⁷⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 9 y 31 de julio de 1859.

⁵⁷⁶ Una derrama de 50 reales por acción acordada el 3 de marzo anterior, deuda que podía ser saldada a través del cobrador, en un plazo de tres días desde su requerimiento, o del tesorero de la sociedad Vicente Pascual en calle Sierpes nº 21

⁵⁷⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de agosto de 1859.

⁵⁷⁸ “Comunicado de la Sociedad Aerostática”. Sevilla, 3 de agosto de 1859. El secretario, Francisco Sánchez Mateos. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 4, 6 y 7 de agosto de 1859.

2.4.11. El inventor insistente

Inocente Sánchez, empeñado en realizar su proyecto, volvió por sus fueros después de un breve tiempo de silencio. El 21 de octubre de 1859 insertó en *El Porvenir* un comunicado por el que:

“Don Inocente Sánchez, vecino de Sevilla e inventor de la dirección aerostática, encontrándose libre y fuera de compromiso (con la sociedad antes formada) por haberle faltado a los tratados de escritura pública, que tenía pactado, y mucho más, cuando ésta, se halla completamente disuelta por sí misma; en virtud de esto, invita a todas las personas que gusten, y quieran prestarle su apoyo y protección, para formar una nueva compañía, (lo que no dudo harán) aquellas personas que llevadas por la razón y la justicia, deseen ver el feliz éxito al par que el desengaño; para lo cual, tendrán la bondad de pasar a inscribirse en casa de don Vicente Pascual, Sierpes torno de sedas, o en casa de don Joaquín Camoyano, frente a la Maestranza; donde se darán más explicaciones: quedando a disposición de tan respetable público S.S.S.Q.B.S.M. Inocente Sánchez”⁵⁷⁹.

Como vemos Inocente seguía contando con ciertos apoyos, al menos de aquellos que vieron en su fracaso una simple cuestión de mala fortuna, sin que nada indicara que su invento era inviable en la práctica. Vicente Pascual seguía ejerciendo las funciones de tesorero. Se incorpora un nuevo nombre, el de Joaquín Camoyano y Viso, de profesión comerciante. Resultaron sorprendentes los términos en los que Inocente se expresó, manteniendo que el objeto de la empresa sería, “ver el feliz éxito al par que el desengaño. Nosotros –seguía diciendo el diario- francamente, no comprendemos lo que quiere decir feliz éxito y desengaño”⁵⁸⁰. Quizás se refiriera a la frustración que el éxito generaría en los que se quedarán fuera de la nueva empresa. La noticia fue considerada a nivel nacional como la “inocentada” definitiva del inventor y su tratamiento no pasó de los términos burlescos ya acostumbrados⁵⁸¹. Esta segunda recomposición de la sociedad o al menos de un capital para remontar el vuelo no tuvo éxito. El esfuerzo económico de las clases acomodadas, en forma de donativo, no podría ahora ir destinado más que a colaborar con el doloroso gasto de la guerra

⁵⁷⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 21 de octubre de 1859.

⁵⁸⁰ *Ibidem*.

⁵⁸¹ B.N.E. *La España*. Madrid, 27 de octubre de 1859.

que, aunque breve, España comenzó a librar con el sultanato de Marruecos a partir de octubre de 1859, hecho que se vivió en Sevilla con enorme fervor. El dinero no podía invertirse con mejor fin y la lista de benefactores, con donativos elevados o humildes para la compra de ropas, provisiones o acémilas para el ejército, se publicaba en los diarios de la ciudad. El avance imparable del ferrocarril como el medio más eficaz para el transporte de pasajeros y mercancías, contribuiría a hacer olvidar el proyecto de explotación comercial del invento de Inocente Sánchez⁵⁸².

2.4.12. La navegación aérea: un problema difícil de resolver

El proyecto desarrollado en Sevilla durante 1858 y 1859 animó el interés de un buen número de sujetos de la capital andaluza por promover el desarrollo de ideas científicas rentables, a riesgo de perderlo todo en el intento, como finalmente ocurrió. Manifestación del aumento de las invenciones y búsqueda de nuevas soluciones prácticas y científicas, está el hecho de que las entidades financieras, como el Centro Industrial y Mercantil de Madrid, con oficina en Sevilla, llegaron a ofrecer entre sus servicios créditos para acoger “todo pensamiento o invención, sea cual fuere, que por un cálculo probable ofrezca negociación en lo posible segura y positiva, gestionando en todos conceptos y facilitando fondos para su realización”⁵⁸³. La cuestión de la dirección de los globos volvió a tomar cierto protagonismo en Sevilla en 1864, pero desde luego no con la repercusión y el desarrollo

⁵⁸² En la memoria colectiva el fracaso de las ideas de Inocente Sánchez quedó convertido en alegoría de los proyectos ilusorios condenados al fracaso. En este sentido ponemos de ejemplo la gacetilla publicada por *El Porvenir* en la que se cuenta la anécdota del aeronauta norteamericano Stenler. Navegando con su globo, fue a pasar por encima de una granja en la que su propietario estaba pegando a su esposa en un campo de cultivo. El primero, al ver la inmensa masa flotante del globo, pensó que sobre su cabeza caía el ángel bíblico anunciando el fin del mundo. Arrodillado ante su esposa le imploró el perdón que esta le dio, pero en cuanto el globo hubo desaparecido siguiendo su rumbo, el marido continuó agrediendo con más fuerza por el miedo que había pasado. El periodista redactor, razonaba con humor negro que “aunque no fuera más que por traer a buen camino a los maridos descarriados, debieran alegrarse las mujeres de que el señor [Inocente] Sánchez hubiera salido airoso con su navegación aérea”. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 24 de septiembre de 1859.

⁵⁸³ GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. 30.

alcanzado por Inocente Sánchez. En esta ocasión fue Francisco Merelo⁵⁸⁴ el que por medio de un comunicado al diario *El Porvenir*, expuso extensamente sus teorías, investigaciones y resultados obtenidos sobre el asunto. Merelo poseía en Sevilla, junto con Demetrio Quesada (y un tal Jiménez), una fábrica de jabones denominada *La Unión*. En 1851 les fue concedido un privilegio de introducción, el nº 570, para un “método de elaborar jabones duros instantáneamente en escala mayor”. Para la demostración de su puesta en práctica, dentro del plazo de un año y a solicitud de los privilegiados, según lo marcado por la ley, Merelo convocó en su fábrica a un grupo de personalidades políticas e intelectuales de la ciudad. Entre los presentes estaban el gobernador de la provincia, el alcalde, los entonces tenientes de alcalde Juan José García de Vinuesa y Francisco de Paula Alcaraz, Ignacio María Cantabrana, Tomás de la Calzada y el escritor y jurista Francisco de Borja Palomo. Tras la comprobación del sistema de fabricación de jabones, en el almuerzo hubo quien recordó con orgullo que todos los presentes eran españoles, señal de independencia en la total consecución de este nuevo avance industrial. Acabó con un brindis final por la reina y la prosperidad de Sevilla y de la industria española⁵⁸⁵. Con los años, en 1864 Francisco Merelo prescindió del globo con su nueva idea aeronáutica y se atrevió con el diseño de una máquina que se elevaba, volaba y dirigía por sí sola:

“Después de algunos años de estudios, logré formular un proyecto de máquina basado en un sistema de espirales, que en mi concepto producirá indefectiblemente el navegar en el espacio atmosférico en todas las direcciones apetecidas. Perfeccionado el proyecto, dibujado el aparato así en sus detalles como en su conjunto, y convencido de la verdad de mi descubrimiento, pasé a París, y el 17 de junio de 1854 elevé al emperador una solicitud pidiendo que dicho proyecto fuese examinado. En efecto, Mr. Favé, oficial de órdenes de S. M. I., me hizo saber que se accedía a mi petición, y el 25 del citado mes fueron examinados mis dibujos dándole al dicho profesor encargado para ello cuantas explicaciones me fueron exigidas, sin que no obstante produjese resultado alguno. Con este motivo abandoné mi proyecto, y posteriormente con la noticia que trajo un periódico

⁵⁸⁴ En compañía de Demetrio Quesada y Ugarte, el inventor obtuvo el privilegio de introducción nº 570, y el de invención nº 584, al que se incorporó Diego Fernández, de elaboración de jabones duros, ambos en 1851. O.E.P.M.

⁵⁸⁵ *Gaceta de Madrid*, 23 de julio de 1852.

de París titulado *Les contemporains* relativa a una expedición aerostática verificada el 15 de enero de 1857 desde el parque de Ferrieres en la Solongne en el departamento de Loira y Cher, a la costa de África cerca de Argel”⁵⁸⁶.

Como quiera que el sistema usado para la traslación del aparato se basaba en “un tornillo o hélice modificada, puesto en contacto con la góndola y un timón para variar el rumbo”, el inventor sospechó que le había sido copiada la idea expuesta en París dos años y medio atrás. Por las vagas noticias que trajo aquel diario francés, infirió que la hélice fue movida por un hombre y no por un motor. Quizás conocedor de los postulados de Gabriel de La Landelle, Merelo admitió el fracaso de la aerostación y que el éxito de la navegación aérea lo traería el aparato o sistema que con el auxilio de una máquina pudiera vencer su peso específico y elevarse. Su proyecto, por tanto, consistía:

“[...] en una máquina de gran potencia y poco peso en proporción a esta, cuyo motor es la pólvora de cañón, y este motor aplicado a mecanismos ingeniosos pone en movimiento las hélices, las que atornillando el aire hacen la navegación, así como a otras hélices pequeñas destinadas a variar el rumbo”⁵⁸⁷.

El inventor pensaba que en ninguna parte del mundo se había ideado ni desarrollado un sistema de este tipo, pero si así fuera se ofrecía compartir su experiencia con quien hubiera imaginado similar método con tal de ponerlo por fin en práctica. En el comunicado ya adelantaba algunos de sus cálculos por si podían servir de ayuda a alguien. Disertó sobre el *Cálculo de la dilatación de los gases producidos por la combustión de la pólvora, y potencia de esta aplicada al movimiento de los pistones en los tubos*, basándose en los trabajos del Dr. Vre y de Vallejo. En conclusión obtuvo que la máquina que debía construirse para la navegación aérea debía constar de “dos tubos de 25 pulgadas cada uno largo interior o juego franco del pistón, y 2 pulgadas de diámetro: medidas inglesas”. En resumen, el motor lograba hacer avanzar la hélice por una sucesión de explosiones alternas en los dos

⁵⁸⁶ Comunicado de Francisco Merelo. Firmado en Sevilla a 30 de junio de 1864. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 3 de julio de 1864.

⁵⁸⁷ *Ibidem*.

tubos equipados con pistones, aunque se admitían ciertas imperfecciones cuya resolución dejaba en manos de mecánicos más entendidos. El autor anunciaba una continuación de sus teorías en el mismo diario, pero no la hemos hallado, pensando que no llegara a publicarse nunca.

A modo de repaso de la historia científica reciente de la ciudad, y de cuyos hechos fue sin duda testigo, el profesor de la Escuela Industrial Emilio Márquez Villarroel abordó también en su *Tratado de mecánica industrial* de 1865 asuntos como el estancamiento de la navegación aérea. Certificó la imposibilidad de lograr la dirección de los globos con los medios mecánicos de que se disponía, con la dificultad de tener que vencer las distintas direcciones del viento en distintas capas de la atmósfera. Siguiendo al general francés Meusnier y a Didion, y sus obras sobre la cuestión, descartó el uso de la fuerza muscular humana para mover cualquier mecanismo efectivo, en base a consideraciones de peso excesivo, de distintas presiones atmosféricas, de superficie del globo, etc., todo ello metódicamente calculado. Descartó los motores de vapor por su peso, el del combustible y el del agua para su funcionamiento, que exigirían globos de enormes dimensiones que aumentarían la resistencia del aire, requiriendo mayor trabajo para contrarrestarla, superior al que podría desarrollar el aparato motor:

“La solución del problema de la navegación aérea está encerrada en una especie de círculo vicioso, del que no podrá salir hasta que llegue a descubrirse un nuevo motor a la vez ligero y poderoso con relación a la cantidad de trabajo que desarrollaría”⁵⁸⁸.

Todo lo descrito, con la historia de Inocente y esta de Merelo, no debe entenderse, por tanto, como hechos aislados y meramente anecdóticos, sino que se inscriben en un marco de inquietudes, intentos, fracasos y éxitos que a nivel mundial se estaban desarrollando en el campo de la aerostación. La ciudad de Sevilla tuvo su protagonismo para bien y para mal, pero el resto de España, Europa y Estados Unidos continuó sus ensayos siguiendo los más variados caminos. La dirección de los globos no se consiguió por

⁵⁸⁸ MÁRQUEZ VILLARROEL, Emilio. *Ob. cit.*, 160-164.

ninguno de los sistemas soñados, aunque no dejaron de aparecer en prensa los nombres de sus pretendidos inventores⁵⁸⁹. Tan sólo la incorporación de un motor y una hélice, con la readaptación del globo a una disposición fusiforme, pudieron crear un auténtico aparato “dirigible”. El futuro ofrecería una evolución limitada a los medios aerostáticos de vuelo, donde estos dirigibles se convirtieron en su máxima expresión, aunque también en un gran fracaso, sobre todo en las pretensiones de su uso comercial. Un nuevo concepto vendría a ocupar la inventiva de los creadores y la inversión de los mecenas. En 1865 se estableció en Francia un premio de 5.000 francos por la *Sociedad de Locomoción Aérea por medio de aparatos más pesados que el aire*. La sociedad, creada por Nadar⁵⁹⁰, celebró una primera sesión anual en la que Gabriel de La Landelle, uno de sus presidentes, leyó una memoria donde expuso los precedentes y la utilidad de dicha asociación. Esta se constituyó para promover los trabajos de los que se dedicaban “al estudio de la aviación, que parecía iba haciendo prosélitos”, vaticinó un diario madrileño⁵⁹¹. A La Landelle se le atribuye la invención en 1863 del término *aviación*. Una nueva y definitiva línea de desarrollo de la ciencia aeronáutica comenzó entonces.

⁵⁸⁹ Como ejemplo podemos citar el caso de José Peseña y Piñol, que con su *Breves apuntes sobre la navegación aérea con rumbo fijo* quiso demostrar en el campo teórico la funcionalidad de su sistema directivo, materializado en el *Ave-Buque*. B.N.E. *La España*. Madrid, 3 de agosto de 1861.

⁵⁹⁰ El polifacético Gaspard-Félix Tournachon, más conocido como Nadar (6 de abril de 1820 - 21 de marzo de 1910) fue fotógrafo, escritor, periodista, pintor, caricaturista y aeronauta. Amigo personal de Julio Verne, secretario de la Sociedad, le sirvió de inspiración para su novela *Cinco semanas en globo*. <<http://www.jverne.net/analiterarios/robur.htm>>. [Consulta: 27/02/15].

⁵⁹¹ B.N.E. *La Correspondencia de España*. Madrid, 18 de abril de 1865.

CAPÍTULO III. MANIFESTACIONES DEL PROGRESO TECNOLÓGICO EN LA CIUDAD

3.1. Señales del progreso

3.1.1. Presencia de técnicos ingleses

La revolución industrial había alcanzado ya su pleno desarrollo antes de la generalización del uso de máquinas de vapor como fuente mecánica de energía. Hasta entonces, las dos únicas máquinas viables para la producción de fuerza motriz, salvando las operadas por animales, fueron la rueda hidráulica y el molino de viento, proporcionando, aun en su máxima evolución, mucha menor potencia y rendimiento que las accionadas por el vapor⁵⁹². Sin embargo, la máquina de vapor se convirtió en el símbolo del proceso industrializador, en el motor que literalmente causó una verdadera revolución en los sistemas productivos. Contemporáneamente fue considerada la personificación del progreso; admirada, idolatrada e incluso inspiradora de sentidas composiciones poéticas. Por ello, la presencia y funcionamiento de uno de estos ingenios se tiene como la aplicación de la novedad tecnológica más simbólica de la revolución industrial.

La vinculación comercial de la Sevilla de finales del siglo XVIII y principios del XIX con Inglaterra ha sido probada en diversos estudios. En la ciudad residían notables comerciantes, que por medio de importaciones proporcionaban bienes de consumo para la aristocracia y la alta burguesía sevillana. El contrabando desde Gibraltar aportaba también sus productos. Igualmente, y por la puerta abierta en Cádiz, donde residían agentes de las principales casas inglesas, era intensa la recepción de novedades bibliográficas de ciencias, donde destacaban los tratados sobre canales y barcos de vapor, de maquinarias para el campo (arados, trilladoras, etc.),

⁵⁹² DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Ob. cit.*, 2002, p. 449.

incluidas las de vapor y su utillaje. El conocimiento de los progresos industriales apasionaba especialmente a la élite ilustrada sevillana, a la que podríamos considerar informada de los avances que en su tiempo se lograban.

A su vez, los ingleses establecidos en Sevilla, pocos pero muy activos y vinculados a actividades mercantiles, figuran como agentes divulgadores de la nueva tecnología⁵⁹³. Esta fue la forma de entrada de los beneficios de la revolución industrial, aunque su alto coste limitó en los primeros años del siglo XIX su aplicación general, que parece remontar, según comprobamos por las noticias de la prensa, en la década de los 40, donde crecen los testimonios de la aplicación del vapor a la producción industrial sevillana. Una segunda vía para adaptarse, o mejor, beneficiarse de las ventajas tecnológicas de la revolución industrial fue la de imitar, e incluso plagiar, las tecnologías foráneas. El conocimiento era fundamentalmente obtenido por medio de viajes de técnicos españoles a Inglaterra y Francia. Otra importante forma de aprendizaje fue propiciada con la contratación de ingenieros británicos. El fenómeno se hizo especialmente llamativo en Andalucía a partir de mediados de los años 30.

La existencia en Sevilla de profesionales ingleses dedicados a la actividad industrial, donde Nathan Wetherell desde finales del XVIII o la sociedad *Portilla & White* desde su fundación en 1857 nos ofrecen un buen ejemplo, facilitarían la llegada y adaptación de sus compatriotas. Algunos de sus nombres irán incorporándose en adelante a nuestro relato. Ellos serían muy valorados aquí pero permanecían anónimos y sin ocupación en su país de origen, debido a la numerosa población laboral técnica allí existente⁵⁹⁴. Isaías White fue uno de los paradigmáticos representantes del grupo de técnicos extranjeros, formado por obreros, directivos y empresarios, que llegaron a España para desarrollar el sector de las construcciones metálicas

⁵⁹³ ÁLVAREZ PANTOJA, María José. “Los orígenes de la industrialización sevillana: las primeras máquinas de vapor (1780-1835)”. *Actas del I Congreso de Historia de Andalucía*, tomo I. Córdoba: Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba, p. 7-18. 1979, p. 8.

⁵⁹⁴ RAVEUX, Olivier. “El papel de los técnicos ingleses en la industria metalúrgica y mecánica del norte del Mediterráneo (1835-1875): una primera aproximación”. *Revista de Historia Industrial*, nº 6. 1994, p. 144-145 y 157.

y mecánicas⁵⁹⁵. La emigración de profesionales nacionales para el aprendizaje en el exterior y la inmigración de técnicos, métodos ambos de transferencia de tecnología extranjera, fueron movimientos destacables por su aporte al proceso de innovación en países atrasados como la España del siglo XIX⁵⁹⁶.

3.1.2. Barcos de vapor en el Guadalquivir

La primera máquina de vapor instalada en España comenzó a funcionar en Cádiz en 1793. Había sido construida por la casa inglesa *Boulton & Watt*⁵⁹⁷, nacida de la asociación de los míticos Matthew Boulton y James Watt, industrial el primero e ingeniero perfeccionador de las máquinas de vapor de alta presión, el segundo. La firma, ubicada en el Soho londinense, construyó 496 máquinas en total, de las que 164 sirvieron como bombas de agua⁵⁹⁸; algunas de ellas llegaron y funcionaron prestando diversos servicios en Sevilla. A esta ciudad llegaría en 1817, de la mano del inglés Nathan Wetherell, director de la *Compañía de Navegación del Guadalquivir*, un motor de vapor con destino al primer barco a vapor construido en España. El navío, financiado por la compañía, fue obra del armador Manuel Cabrera Rodríguez, alférez graduado de la armada nacional, muy activo en los años dedicados a nuestro estudio⁵⁹⁹. Ese mismo año se explotó también la fuerza del vapor para los trabajos de mejora de las condiciones de limpieza y navegabilidad del Guadalquivir. El motor fue

⁵⁹⁵ SILVA SUÁREZ, Manuel; SANCHO SORA, Agustín. "La industria metalmeccánica: aproximación a los motores hidráulicos". *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución "Fernando el Católico", Prensas de la Universidad de Zaragoza. 2013. p. 250.

⁵⁹⁶ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b, p. 100.

⁵⁹⁷ Algunas de las máquinas salidas de esta fábrica llegaron a Sevilla para encabezar los intentos de modernización en diversos campos y fueron aplicadas, fundamentalmente, a la navegación por el Guadalquivir.

⁵⁹⁸ DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Ob. cit.*, 2002, p. 467.

⁵⁹⁹ Wetherell repitió como pionero en la introducción de tecnología con la instalación de una bomba para la extracción de agua en su fábrica de curtidos de San Diego (ÁLVAREZ PANTOJA, María José. *Ob. cit.*, 1979, p. 14-16). El incendio ocurrido en el barrio de Triana el 14 de julio de 1825 fue atajado gracias a una bomba de vapor cedida por Wetherell. BRAOJOS GARRIDO, Alfonso. *Ob. cit.*, p. 416. Pensamos que pudiera tratarse de la misma de San Diego.

montado en pontones que transportaban en bateas el fango de los poco profundos fondos de algunas áreas del río.

3.1.3. El *Real Fernando*, alias *Betis*, y la *Compañía de Navegación del Guadalquivir*

Aquel primer barco de vapor, el *Real Fernando*, más conocido por su alias *Betis*, se construyó en los astilleros de Triana, conocido como de *Los Remedios*, en la orilla cercana al convento de Nuestra Señora de los Remedios, que estuvo abierto hasta 1835. Estaba impulsado por ruedas de palas en sus costados. Fue bendecido, sin la máquina instalada, el 30 de mayo de 1817 y botado aquella misma tarde. Como en las grandes ocasiones, el acto estuvo acompañado por música de bandas militares⁶⁰⁰. La botadura causó gran expectación en la ciudad y fue numerosa la asistencia de curiosos que desde ambos márgenes del río, u ocupando los balcones del cercano colegio de San Telmo, no quiso perderse el acontecimiento. Con el asistente de la ciudad encabezando la oficialidad, el acto colocaba a Sevilla durante un instante en la vanguardia nacional de la adopción de uno de los mayores logros de la revolución industrial⁶⁰¹. El *Betis* no hizo un viaje completo y sin problemas hasta su travesía a Cádiz del 8 de julio⁶⁰². Desde entonces la imagen del Guadalquivir comenzó a tomar una discreta similitud con el trasiego de las vías de comunicación inauguradas en los ríos de Estados Unidos, Inglaterra y el norte de Europa. Una imagen de modernidad que no se perpetuó en el tejido urbano, aunque en su suelo sí se experimentaran muchos de los procesos que el hierro y el vapor trajeron a las ciudades innovadoras.

La *Compañía de Navegación del Guadalquivir* fue constituida como una sociedad por acciones, por una Real Orden de diciembre de 1814⁶⁰³.

⁶⁰⁰ VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1994, p. 218.

⁶⁰¹ *Gaceta de Madrid*, 19 de junio de 1817, p. 630.

⁶⁰² ÁLVAREZ PANTOJA, María José. *Ob. cit.*, 1979, p. 11.

⁶⁰³ Aunque Pascual Madoz sitúa la creación de la compañía en 1815 (MADOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 26), Joaquín Guichot escribe que fue creada en 1816 (GUICHOT y PARODY, Joaquín. *Ob. cit.*, 1990, p. 127-128).

Entre sus objetivos estaba desarrollar una política de mejora de la navegación por el río en todas las mareas, así como la defensa de los campos y la población frente a las inundaciones. Se dedicaría, igualmente, al saneamiento y colonización de márgenes y marismas y, en lo que aquí nos interesa y desde el punto de vista del fomento industrial, a la introducción de la máquina de vapor en diversas actividades como la minería, o su aplicación a la navegación fluvial como negocio. La compañía contaba con una participación del Ayuntamiento de Sevilla de 500 acciones, pero discrepancias con el municipio relacionadas con incumplimientos del contrato acabaron con ella tempranamente. En 1817 la compañía empleó, como adelantamos, máquinas de vapor importadas de Reino Unido aplicadas a pontones, para obras de acondicionamiento y limpieza del fondo del río⁶⁰⁴. Su puesta en marcha requirió personal especialista inglés. En 1821 llegó a Sevilla Guillermo Whiting, maquinista para colocar una bomba hidráulica de vapor adquirida por la compañía. Era el quinto aparato de vapor que esta traía a Sevilla y la expectación creada por la noticia tuvo la respuesta de una invitación pública a examinar su funcionamiento⁶⁰⁵.

Igualmente, la compañía utilizó máquinas de vapor para la explotación del carbón de piedra de las minas de Villanueva del Río y aparatos hidráulicos de vapor para el riego de tierras de cultivo⁶⁰⁶. La aplicación de este sistema de extracción fue en aumento, con modelos de máquinas más avanzados y rentables. En todo caso el coste de aplicación de esta nueva tecnología era elevadísimo para los particulares e incluía el precio de los aparatos, el pago de la instalación, generalmente realizada por un ingeniero inglés, el coste de su combustible en carbón, del jornal del maquinista y el mantenimiento general de su mecanismo, junto con las reparaciones de sus previsibles fallos. Los sistemas tradicionales de bomba de hierro y madera

⁶⁰⁴ ALMUEDO PALMA, José. *Ciudad e industria: Sevilla 1850-1930*. Sevilla: Diputación Provincial de Sevilla. 1996, p. 79. Entre 1816 y 1823 se pudo ver el uso de la fuerza del vapor en excavaciones, bombeo de agua para el regadío, evacuación de agua de las minas y la propulsión de barcos para pasajeros. MORAL ITUARTE, Leandro del. *Ob. cit.*, p. 329 y 345.

⁶⁰⁵ Publicado en *Gaceta de Madrid* de 21 y 22 de julio de 1821. Citado por SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, (1999a), p. 81.

⁶⁰⁶ MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 395.

seguían siendo, por tanto, los preferidos, sumando a su buena productividad un bajo coste⁶⁰⁷.

Hasta septiembre de 1841 la *Compañía del Guadalquivir* tuvo el monopolio del transporte de pasaje y fletes a Cádiz y Sanlúcar de Barrameda, hasta que se instaló una compañía londinense formada por acciones que con el vapor *Rápido*, cubría estos mismos trayectos⁶⁰⁸. El catedrático de Física de la Universidad de Sevilla Manuel María del Mármol, publicó en 1817 la obra *Idea de los barcos de vapor o descripción de su máquina, relación de sus progresos e indicación de sus ventajas*. Surgió como respuesta temprana a miedos, críticas interesadas contra invento e inventores, y estorbos puestos en el camino de progreso que se iniciaba con la navegación a vapor por el Guadalquivir: la irrupción de toda novedad en el campo comercial acaba dañando intereses ajenos. Mármol se propuso ofrecer una descripción del barco de vapor, como el *Betis*, y su funcionamiento, para ilustrar a los cientos de ciudadanos que cada día se congregaban en las márgenes del río para ver una máquina que ocultaba los prodigios de su interior. Las ventajas del nuevo transporte eran claras: rapidez y exactitud de las partidas y llegadas, al margen de mareas, vientos u otras circunstancias, y una gran estabilidad lograda por las palas que se “agarraban” a las aguas. Para acabar con los miedos a la explosión de la caldera e incendio de la nave, riesgo cierto como demostró lo ocurrido en algunos barcos ingleses, se opuso la construcción más técnica y fiable de la caldera sevillana y su válvula de seguridad, así como del resto del metal del barco. En cualquier caso, parte del interés inicial suscitado en el público ante la nueva navegación se retrajo un tanto, surgiendo suspicacias hacia el nuevo invento. Estas se reforzaron cuando la prensa publicó testimonios de explosiones de calderas que habían causado graves daños materiales y personales. Una posibilidad nada desdeñable y cuyos riesgos se acrecentaban por el uso de calderas copiadas de las originales o explotadas más allá de su vida útil, prolongada con reparaciones defectuosas. No obstante, el servicio de transporte fluvial por vapor no cesó y la creciente

⁶⁰⁷ ÁLVAREZ PANTOJA, María José. *Ob. cit.*, 1979, p. 12-15.

⁶⁰⁸ VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1994, p. 550 y 656.

demanda de accesibilidad y comodidad de los pasajeros motivó la construcción de un muelle para el pasaje junto a la alcantarilla de la Torre del Oro⁶⁰⁹ y otro en Sanlúcar de Barrameda. Hasta su destino final varios puntos del río fueron fijados para el abastecimiento de carbón, combustible que la máquina de vapor devoraba sin tregua, hecho que limitaba estos primeros viajes mecanizados a cursos de ríos, canales, lagos o trayectos costeros que garantizaran la cercanía de esta provisión⁶¹⁰. La elevada exigencia de combustible y el gran espacio que ocupaba la maquinaria, en detrimento del reservado a pasajeros y mercancías, que hicieran rentable el trayecto, fueron algunos de los motivos por los que la navegación de los grandes vapores oceánicos sufriera un retraso en su desarrollo que no se superaría hasta la segunda mitad del siglo XIX.

La vida del vapor *Betis* fue muy corta. Sus piezas de desguace fueron aprovechadas para la construcción en 1818 del *Infante don Carlos*, de mayor capacidad y popularmente conocido como *Neptuno*. En años sucesivos otros armadores particulares construyeron barcos a vapor, sumándose al negocio del transporte por el río, mientras que la *Compañía del Guadalquivir* seguía ampliando sus servicios incluso con viajes desde Cádiz a Barcelona en su corbeta de vapor *Reina Amalia*. Esta estrenó en 1833 nuevas calderas construidas en Inglaterra, lo que nos lleva a afirmar la dependencia que Sevilla, en puertas de la etapa isabelina, mantenía aún de los constructores extranjeros⁶¹¹. Navegando por el periodo que estudiamos, en 1842 se construyó en el astillero de Los Remedios, un nuevo barco de vapor rápido. El constructor fue de nuevo Manuel Cabrera, en cuyas tareas le apoyó su hermano José⁶¹². Sus dimensiones eran de 174 pies de eslora, 163,5 de quilla, 24,5 de manga y 11 de puntal. El barco fue el mayor de su clase construido hasta entonces en Sevilla. Sus máquinas, fabricadas por *Boulton & Watt*, tenían una fuerza de 120 caballos. Se hizo inspirado en los “más

⁶⁰⁹ Así se conocía a la que pasaba por encima del arroyo Tagarete. Había 25 rodeando la ciudad y consistían en puentes construidos de material con un solo arco sobre cursos de agua poco importantes o arroyos temporales. MADOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 392.

⁶¹⁰ DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Ob. cit.*, 2002, p. 474.

⁶¹¹ *Gaceta de Madrid*, 11 de mayo de 1833.

⁶¹² MADOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 390.

aventajados y cómodos” barcos del Támesis⁶¹³. Fue construido a expensas del comerciante de Cádiz Fernando de la Sierra, figura relevante en las más tempranas etapas de introducción en Sevilla de nueva tecnología extranjera. El 21 de marzo de 1827, el rey Fernando VII concedió a de la Sierra el permiso solicitado para introducir por la aduana de Sevilla cuatro máquinas de vapor que había encargado construir en Inglaterra. Su intención era aplicarlas al riego de unos terrenos que había comprado en la Isla Mayor del Guadalquivir, así como para moler trigo y otras semillas. Pagó solamente el 1% “en cualquier pabellón sobre el valor de factura”, entendiéndose esta medida aplicable a “las máquinas de esta clase e instrumentos útiles a la industria fabril y agrícola hasta fomentarse su construcción y surtido en la Península”⁶¹⁴.

3.1.4. El *Rayo*

El astillero de Triana tuvo en época isabelina una buena carga de trabajo. Dirigida por Cabrera se inició el 19 de mayo de 1845 la construcción de un nuevo barco de vapor para acompañar al *Hércules*, que prestaba su servicio en Cádiz. El nuevo navío, mayor y más potente, se emplearía en el trayecto de Cádiz, Puerto de Santa María, Puerto Real y Poniente. Se botó en el Guadalquivir el 29 de marzo de 1846 con el nombre de *El Rayo* y, como siempre en estas ocasiones, acompañado de un público alborozado y la música de una banda militar⁶¹⁵. El 25 de julio de 1847 se botó el *San Hermenegildo*, alias *Adriano*, construido de nuevo por la *Compañía del Guadalquivir* y el incansable Manuel Cabrera. Este reemplazaría al *Trajano*⁶¹⁶, de menor tamaño y perdido en el mes de noviembre del año anterior al encallar cerca de Rota durante una tempestad, sin que hubiera

⁶¹³ B.N.E. *El Espectador*. Madrid, 10 de mayo de 1842.

⁶¹⁴ *Gaceta de Madrid*, 21 de abril de 1827, p. 190.

⁶¹⁵ *Gaceta de Madrid*, 27 de mayo de 1845, p. 3 y 4 de abril de 1846, p. 2.

⁶¹⁶ Este buque de vapor fue construido también por encargo de la Compañía de Navegación del Guadalquivir en el astillero de los Remedios bajo la dirección de Cabrera. Fue botado el 30 de mayo de 1840 con la bendición del canónigo Manuel López Cerero. VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1994, p. 513.

que lamentar daños personales⁶¹⁷. Fue bendecido y botado en el astillero de Los Remedios. Acto seguido, se iniciaron los trabajos para adaptarle la maquinaria. La motorización del barco supuso un nuevo ejemplo de importación de tecnología extranjera. Su capitán Juan Ochoa había viajado a Londres para elegir el propulsor, de *Boulton & Watt*, y consultar con ingenieros ingleses la mejor construcción para su barco según las características del Guadalquivir. Iba desplazado por dos máquinas de vapor de “cilindros oscilatorios, teniendo calderas tubulares, sin que los ejes de las paletas salgan fuera del casco del buque más que lo indispensable para dar movimiento a sus ruedas”⁶¹⁸, mejoras que redundaban en una mayor comodidad para el pasaje pues eliminaba el movimiento de trepidación de los antiguos vapores. Barcos como el *Adriano*, el *Teodosio*⁶¹⁹ y el *Rápido* hacían el trayecto de Sevilla a Cádiz, tocando en Bonanza, en 7 u 8 horas⁶²⁰.

3.1.5. El *Adriano*

En el aspecto constructivo provocó gran satisfacción que el *Adriano* hubiera sido montado con materiales y recursos andaluces. El casco, con una amplia cubierta, era sólido y “empernado y claveteado de bronce, con multiplicadas diagonales de hierro y con las más sanas y escogidas maderas, sacadas de nuestros próximos montes”⁶²¹. El barco no haría su primer viaje de ensayo hasta el 18 de enero de 1848, con numerosas autoridades y personas notables de la ciudad como pasajeros de la exitosa prueba⁶²². El barco tenía 150 pies de eslora, 19 de manga y 10 de puntal:

“[...] por consiguiente debe ser sumamente fino, y su marcha velocísima. La solidez del casco es extremada, pues lleva todos los tablones del fondo no

⁶¹⁷ *Gaceta de Madrid*, 20 de noviembre de 1846 y MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 394.

⁶¹⁸ *Gaceta de Madrid*, 30 de julio de 1847, p. 3

⁶¹⁹ El *Teodosio* fue bendecido y botado el 10 de octubre de 1841, coincidiendo con los festejos organizados por el decimoprimer cumpleaños de Isabel II. El astillero de los Remedios y el maestro Cabrera fueron, una vez más, los artífices del nuevo buque a vapor (Velázquez y Sánchez, 1994: 537).

⁶²⁰ MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 394.

⁶²¹ B.N.E. *El Espectador*. Madrid, 30 de julio de 1847.

⁶²² B.N.E. *El Popular*. Madrid, 24 de enero de 1848.

solo clavados sino también empernados en bronce, precaución no adoptada en los otros barcos construidos hasta el día⁶²³.

Las cámaras de popa y proa, muy espaciosas, estaban decoradas con cuadros de Manuel Barrón y Carrillo, famoso por sus paisajes⁶²⁴, y Rodríguez⁶²⁵, pintores sevillanos muy estimados en la época, representando vistas de Sevilla y Cádiz, y de costumbres andaluzas. Un cómodo gabinete para uso exclusivo de señoras se decoró con elegancia. A los amplios departamentos, su esmerada decoración y la rapidez con que haría sus viajes se sumaría, como destacaba la prensa, la finura y buen trato que para los pasajeros dispensaría su capitán Alfonso Navarra⁶²⁶. Pero a pesar de las perfecciones de su construcción, la travesía inaugural con pasajeros a Sanlúcar de Barrameda fue algo accidentada y, si no de grave peligro, al menos de grandes incomodidades para los viajeros⁶²⁷. La rotura de uno de los cilindros de la máquina y el temporal reinante, impidieron que el vapor lograra pasar la barra, por lo que los pasajeros tuvieron que trasbordar a unas lanchas que los llevaron a Sanlúcar. Lo peor de todo es que se les obligó a pagar 500 rs. por este servicio y otros 500 por el transporte a la población, lo que causó una gran indignación.

⁶²³ B.N.E. *El Popular*. Madrid, 24 de enero de 1848.

⁶²⁴ Decorar el interior del barco con estos cuadros fue un verdadero distintivo de lujo, por cuanto Barrón era y es considerado el máximo representante del paisajismo romántico andaluz, género al que prácticamente dedicó todo su trabajo. Fue discípulo de Antonio Cabral Bejarano, profesor y director de la Escuela de Bellas Artes sevillana, miembro de la Sociedad Económica de Amigos del País y académico de la de Bellas Artes de Santa Isabel. A su escasamente conocida biografía, aportamos con estos paisajes para el *Adriano* un nuevo y particular destino expositivo de sus obras. Por otra parte, no se conocen obras fechadas y firmadas por Barrón anteriores a 1852. Probablemente, la obra u obras que enriquecían el lujo del *Adriano*, representarían escenas del Guadalquivir a su paso por Sevilla, reproduciendo sus monumentos más significativos como la catedral, la Giralda, el convento de Los Remedios y el palacio de San Telmo, todo ello animado por la presencia de pequeños personajes, embarcaciones en su trasiego por el río y, elemento muy repetido, la de los vapores anclados junto a la Torre del Oro; escenas estas muy del gusto de sus clientes, entre los que se encontraban los duques de Montpensier o la propia Isabel II. ARIAS ANGLÉS, Enrique. "Manuel Barrón y Carrillo, pintor sevillano". *Archivo Español de Arte*, Tomo 56, nº 224. Madrid, 1983, p. 313-329.

⁶²⁵ La fuente consultada no ofrece el nombre completo del pintor. Puede tratarse de Manuel Rodríguez Guzmán, pintor presente en exposiciones de Bellas Artes, como la celebrada en Sevilla en 1849, donde acudió con pinturas de un majo, una maja y costumbres andaluzas. *El Regalo de Andalucía*. 1849.

⁶²⁶ B.N.E. *El Español*. Madrid, 25 de enero de 1848. Toma la información de *Diario de Sevilla*.

⁶²⁷ B.N.E. *El Español*. Madrid, 8 de febrero de 1848. Toma la información de *El Independiente*, de Sevilla.

3.1.6. El *San Telmo*

Aunque tenía prevista su botadura el 24 de noviembre de 1850, a mediados de abril de 1851 todavía no se había producido la del *San Telmo*, nacido del mismo astillero y armador que el *Adriano* y perteneciente a la *Compañía del Guadalquivir*. Para moverlo se aprovechó la maquinaria del perdido *Trajano*. Las doce del mediodía fue la hora prevista. Con unas dimensiones de 154 pies de eslora, 19 de manga y 9 de puntal, era algo mayor que su predecesor, del que tomaba iguales materiales y sistemas constructivos. La compañía presumía de nuevo, manifestando su autonomía constructiva, de que todo lo entrado en el casco procedía de Andalucía, salvo las máquinas, una vez más de origen inglés⁶²⁸. Este barco fue el más utilizado por los duques de Montpensier en sus idas y venidas a su residencia de verano de Sanlúcar de Barrameda, para cuyas ocasiones se adornaba con guirnaldas de flores y alfombrado especial. Con los años, el vapor quedaría tristemente ligado a la historia de la real familia, pues en 1865 el *San Telmo* trasladó los restos mortales de la infanta María Regla, hija de los duques, desde el puerto de Bonanza. El cuerpo había reposado en el santuario de la Virgen de Regla de Chipiona, desde su fallecimiento en Sanlúcar de Barrameda en 1861⁶²⁹. En otras ocasiones, los barcos realizaban travesías especiales, como el viaje nocturno con destino a Sanlúcar, conjuntamente ofrecido por el *San Telmo*, el *Teodosio*, el *Sevilla* y el *San Servando*, para acudir a las fiestas por el cumpleaños del duque en 1858⁶³⁰.

⁶²⁸ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 26 de noviembre de 1850.

⁶²⁹ El traslado tuvo lugar el martes 25 de julio de 1865. A las diez de la noche llegó el vapor al puerto de Sevilla donde toda la servidumbre de los duques lo esperaba con antorchas encendidas. Una compañía de tropa con bandera y música acompañó el carruaje fúnebre, tirado por seis caballos, a la catedral. El féretro fue depositado en la capilla Real. *Gaceta de Madrid*, 29 de julio de 1865, p. 4.

⁶³⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 30 de julio de 1858.

3.1.7. El *Destello* y el *Sanlúcar*

Para prestar servicios auxiliares en el puerto de Sevilla, en 1856 se incorporó el vapor remolcador *Destello*. El viernes 14 de abril se ensayó una maniobra de arrastre de cuatro buques (una goleta y tres místicos), convirtiendo la jornada en una nueva fiesta de exhibición del poderío del vapor. Al remolcador subieron el gobernador civil de Sevilla, el comandante de marina y unos 20 miembros de la sociedad alentadora del proyecto. A pesar de los numerosos problemas surgidos fruto de la inexperiencia, el remolcador demostró su capacidad para facilitar el traslado de buques hasta la *Punta del Mármol*, y seguir desde allí su travesía a vela⁶³¹.

Rebasada ya la primera mitad del siglo, la imagen del Guadalquivir se había transformado definitivamente con el sonido y la estela de humo y vapor dejados por sus barcos. Una imagen que fue captada por pintores, viajeros y fotógrafos contemporáneos. A 1 de septiembre de 1859, eran 12 los buques de vapor de Sevilla que surcaban el Guadalquivir, de los que 5 se movían por rueda y 7 por hélice. Los primeros contaban con una tripulación de 35 personas y sumaban 733 toneladas. Los de hélice eran dirigidos por 49 tripulantes y pesaban en conjunto 787,5 toneladas. En total todos tenían una fuerza de 695 caballos y prestaban su servicio en el río para el transporte de personas y mercancías⁶³². El aumento de la flota era constante. En abril de 1862 hizo su primer viaje el nuevo vapor de hélice *Sanlúcar*, botado para conectar todos los pueblos de la ribera del Guadalquivir desde Sevilla a Bonanza. Pequeño, de poco calado, de escasa tripulación, consumo de combustible bajo e impulsado por una máquina de 12 caballos que le permitía una marcha de nueve a diez millas por hora, se concibió como un transporte económico de precios asequibles. Desde 1859,

⁶³¹ *Gaceta de Madrid*, 18 de abril de 1856.

⁶³² A.M.S. *Colección Alfabética*. Transportes terrestres y marítimos. 897 (V. 391). *Estadística de los transportes marítimos en la provincia de Sevilla, Ayuntamiento de Sevilla, en 1º de septiembre de 1859. Comandancia militar del tercio naval de Sevilla*. Esta encuesta fue realizada por la Junta General de Estadística de la provincia de Sevilla, por orden de la Comisión de Estadística General del Reino, por lo que se trató de una consulta a nivel nacional para conocer el número y características de los barcos que surcaban los ríos y mares de España.

y en apenas cinco años, la situación había mejorado muy positivamente. A 1 de agosto de 1864 ya eran 22 los vapores en activo, con 4.396 toneladas y una potencia de 1.265 caballos⁶³³. Los barcos llevaban una tripulación de entre 20 y 25 hombres.

El incremento paulatino de la navegación por vapor y la construcción de barcos adaptados, produjo una creciente especialización en las industrias locales a las que se requería material constructivo y reparaciones del defectuoso. En el periodo estudiado, el puerto de Sevilla acogió el atraque de numerosos barcos a vapor, muchos de ellos pertenecientes a la marina de guerra, que acudían a recomponer o sustituir sus maquinarias en las cada vez más solventes fundiciones de hierro de la ciudad. La famosa corbeta de vapor *Wad-Ras*, cuyo casco fuera construido en el arsenal de la Carraca en Cádiz, ancló en el puerto sevillano en julio de 1862 para serle colocadas la caldera y el motor de vapor, que fueron construidos en la fábrica de los hermanos *Portilla & White*. Este fue el primer buque que pudo lucir con orgullo la patente de haber sido construido totalmente en España, demostración de la autosuficiencia alcanzada⁶³⁴.

3.2. Aplicaciones industriales de las máquinas de vapor

3.2.1. Fábricas de tejidos

1833 es el año de inicio de la “era del vapor” en España con la actividad de la fábrica barcelonesa de José Bonaplata, aunque contando esta con maquinaria importada. Basándose en las primeras patentes de invención solicitadas, los primeros talleres de fabricación de máquinas de vapor fueron las fundiciones de Bonaplata y José Safont, en Madrid, y la de

⁶³³ A.M.S. *Colección Alfabética*. Transportes terrestres y marítimos. 897 (V. 391). *Estadística de los transportes fluviales en la provincia de Sevilla, Ayuntamiento de Sevilla*.

⁶³⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 22 de julio de 1862.

El Nuevo Vulcano, en Barcelona. No obstante, Ortiz-Villajos considera que la implantación definitiva de esta tecnología no llegaría hasta 1850, con los fabricantes catalanes de máquinas de vapor *Alexander Hermanos* y *La Maquinista Terrestre y Marítima*, a los que en el resto de España, citando a Nadal⁶³⁵, no se las podía comparar con otra que la sevillana *Portilla hermanos & White*⁶³⁶. En aquel mismo 1833 se instaló en Sevilla la segunda máquina de vapor activa en España. Se usó para mover los telares y tornos de la fábrica de tejidos de algodón fundada por Antonio González de la Rasilla. Era aquella *Giroal hermanos, Rasilla y Compañía* que en su fábrica de Tablada contaba también con una fundición de hierro colado y donde, como vimos al principio de nuestro estudio, se fundieron buena parte de las piezas de la prensa de aceitunas inventada por Melchor de Quintanilla. La máquina de vapor era de una fuerza de 18 CV, se alimentaba con carbón mineral y estaba al cuidado de dos operarios españoles. La empresa fue posible gracias a las ayudas estatales entregadas con la condición de ofrecer toda la mano de obra necesaria a los naturales de la ciudad. Entre los derechos que exigió Rasilla al gobierno, una vez se concediera la autorización para operar con la fábrica, estaba el no permitir el establecimiento de otra fábrica de la misma clase de tejidos cerca de la suya, a no menos de 30 leguas, durante diez años. Lo que en un principio fue considerado justo por un informe del intendente de Sevilla, José de Heredia, y como acorde con “los privilegios temporales o patentes que en todas partes se conceden a los inventores o introductores de nuevos métodos de fabricación”, fue posteriormente rebatido por la Junta de Aranceles. Con acertado criterio esta expresó que “estos privilegios solo llevan la exclusiva con que se recompensa un ramo de industria nuevo o desconocido en el país, o algún descubrimiento útil e importante a la

⁶³⁵ NADAL OLLER, Jordi. “La metal·lúrgia. De les reparacions mecàniques a les construccions metàl·liques”. *Història econòmica de la Catalunya contemporània*. Vol. 3: *Segle XIX. Indústria, transports i finances*. 1991. Barcelona: Enciclopedia Catalana, p. 159-202.

⁶³⁶ ORTIZ-VILLAJOS LÓPEZ, José María. “Importancia de las patentes para los primeros fabricantes de máquinas de vapor en España: Nuevo Vulcano, La Maquinista Terrestre y Marítima y Alexander Hermanos”. Comunicación para la sesión B4, *La industria y el mercado mundial: el cambio de ventaja comparativa en perspectiva histórica*, del VIII Congreso de la AEHE, Galicia, 13-16 de septiembre de 2005, p. 5.

sociedad”⁶³⁷, y este no era el caso. La fábrica llegó a elaborar gran variedad de piezas de algodón, empleando hasta 250 trabajadores, pero los problemas económicos acabaron con ella en poco tiempo. Pascual Madoz no la recoge en la edición de 1849 de su *Diccionario*, a pesar de su importancia, por lo que puede sospecharse la desaparición o reconversión de la misma antes de esa fecha.

Hasta finales de la década de los 40 no encontramos los siguientes testimonios de aplicación del vapor a la actividad fabril e industrial, en principio a pequeña escala. Hacia 1849, la fábrica de hilados de algodón *Calzada, Munilla y D'Stoop* utilizaba una máquina de vapor de 30 caballos de fuerza que movía 12 cardas, 3.720 husos de hilar y 2.648 de torcer. Provista de telares mecánicos, talleres de blanqueo y maquinaria para sus labores en algodón, empleaba a 292 obreros entre hombres, mujeres y niños. En la misma fecha, la fábrica de hilados de lana *Los Amigos*, establecida en la calle Amor de Dios, ocupaba un edificio de tres plantas con todos los elementos necesarios para el trabajo. Su propietaria era una sociedad anónima constituida en 1847 con 60 acciones de 20.000 reales. Contaba con una máquina de vapor de 8 caballos y empleaba a 150 trabajadores, la mayoría mujeres⁶³⁸. Del origen de estas máquinas nada sabemos pero en las primeras décadas del siglo XIX Francia fue la principal proveedora de maquinaria textil, para ir perdiendo terreno con Inglaterra en 1843, gracias a la liberación de la exportación de la maquinaria británica de este tipo, más marcada en las manufacturas del algodón⁶³⁹.

⁶³⁷ GÓMEZ RIVERO, Ricardo; Palomeque López, Manuel Carlos. “Los inicios de la revolución industrial en España: la fábrica de algodón de Sevilla (1833-1836)”. *Revista del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (Economía y sociología)*, nº 46, p. 185-222. 2003.

⁶³⁸ MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 406. En resumen, Madoz localiza en Sevilla para 1849, 6 cardas cilíndricas y 6 hilanderos de 175 husos movidos por vapor en la industria lanera y 7 cardas cilíndricas y 35 hilanderos de 100 husos para la algodonera. *Estado que comprende el número de contribuyentes de la tarifa especial núm. 3º para la industria fabril y manufacturera en su parte 1ª con la cuota que paga el mayor contribuyente y la materia imponible admitiendo el gravamen del 8%*. MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 407.

⁶³⁸ SILVA SUÁREZ, Manuel; SANCHO SORA, Agustín. *Ob. cit.*, p. 291.

⁶³⁹ BENAUL BERENGUER, Josep M. “La industria textil: mecanización, transferencia de tecnología y organización productiva”. *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución “Fernando el Católico”, Prensas de la Universidad de Zaragoza. 2013. p. 338.

La fábrica de tejidos de hilo de *La Alianza* fue establecida en Sevilla por Francisco Mañero en 1842. El industrial fue el introductor en la provincia de Sevilla de los tejidos de lienzo y de los primeros diez telares de mano ingleses con maestros de aquel país, que enseñaron su funcionamiento a los obreros sevillanos. Los tejidos de esta fábrica, entre los que se hallaban lonas para velas de barcos, mantelerías, toallas, servilletas y un amplísimo catálogo, se expusieron en la primera exposición pública de productos de las artes y la industria que hubo en Sevilla organizada en 1846 por la Sociedad Económica de Amigos del País. Más adelante veremos el predicamento que alcanzó este tipo de exhibiciones, que a escala local pretendía mostrar la excelencia creativa e inventiva de las regiones convocadas. Los premios eran honoríficos y se materializaban en la entrega de medallas, uso de las armas de la sociedad en los establecimientos manufactureros, y otras distinciones.

Impulsado por la gran demanda de sus productos, Francisco Mañero trajo de Inglaterra una máquina de vapor de doble sistema, de baja y alta presión, y 16 caballos de fuerza, así como 40 telares mecánicos de última generación. Para entonces ya tenía trabajando a 200 operarios de ambos sexos. Pero hacia 1849, con el descenso de los pedidos, consecuencia de la aparición de nuevos telares en la capital y pueblos de la provincia, la fábrica se vio reducida a 16 trabajadores y la caída de las ventas acabó provocando una temprana muerte. También contribuyó a su ruina la puesta en funcionamiento de telares propios en el presidio, el hospicio y el asilo de mendicidad de San Fernando, perteneciente a la beneficencia municipal, que cubrían las necesidades de sus internos⁶⁴⁰. En estos institutos benéficos, se impartían enseñanzas en oficios, sastrería, carpintería, albañilería y el propio tejido de lienzo, para contribuir a la incorporación al mercado laboral de los internos que los abandonaran⁶⁴¹.

⁶⁴⁰ MADOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 406.

⁶⁴¹ HAUSER, Ph. *Ob. cit.*, vol. II, p. 376.

3.2.2. Fundición de metales

El *Diccionario* de Pascual Madoz aporta una descripción de los distintos establecimientos fabriles que en Sevilla tenían instaladas máquinas de vapor en 1849, aunque la relación no tiene los visos de ser exhaustiva. Entre los recogidos se encontraban: uno dedicado a la hilatura de estambre, las mencionadas de hilados de algodón de Calzada, Munilla y D'Stoop y la de hilados *Los Amigos*, y la fábrica de tejidos de hilo de *La Alianza*. Registra el diccionario dos fundiciones: la *Fundición de San Antonio* de Narciso Bonaplata y Curiel, y la Fábrica Pirotécnica Militar. La primera fue creada por Bonaplata en 1840, en principio en sociedad con sus hermanos José y Ramón, y pasando en noviembre de 1841 a ser dirigida por él como único propietario⁶⁴². Contaba con una máquina de vapor de construcción propia. La Fábrica Pirotécnica Militar disponía de una máquina de vapor de mediana presión, con fuerza de 6 caballos, trabajando a 3 atmósferas, suficiente para dar impulso a todos los demás aparatos⁶⁴³. Hemos constatado, por nuestra parte, la actividad en 1849 de una tercera fábrica de hierro colado dirigida por Agustín Narciso Vidal, en calle Valverde, que tal vez fundiera sus piezas o trabajara también con máquinas de vapor⁶⁴⁴.

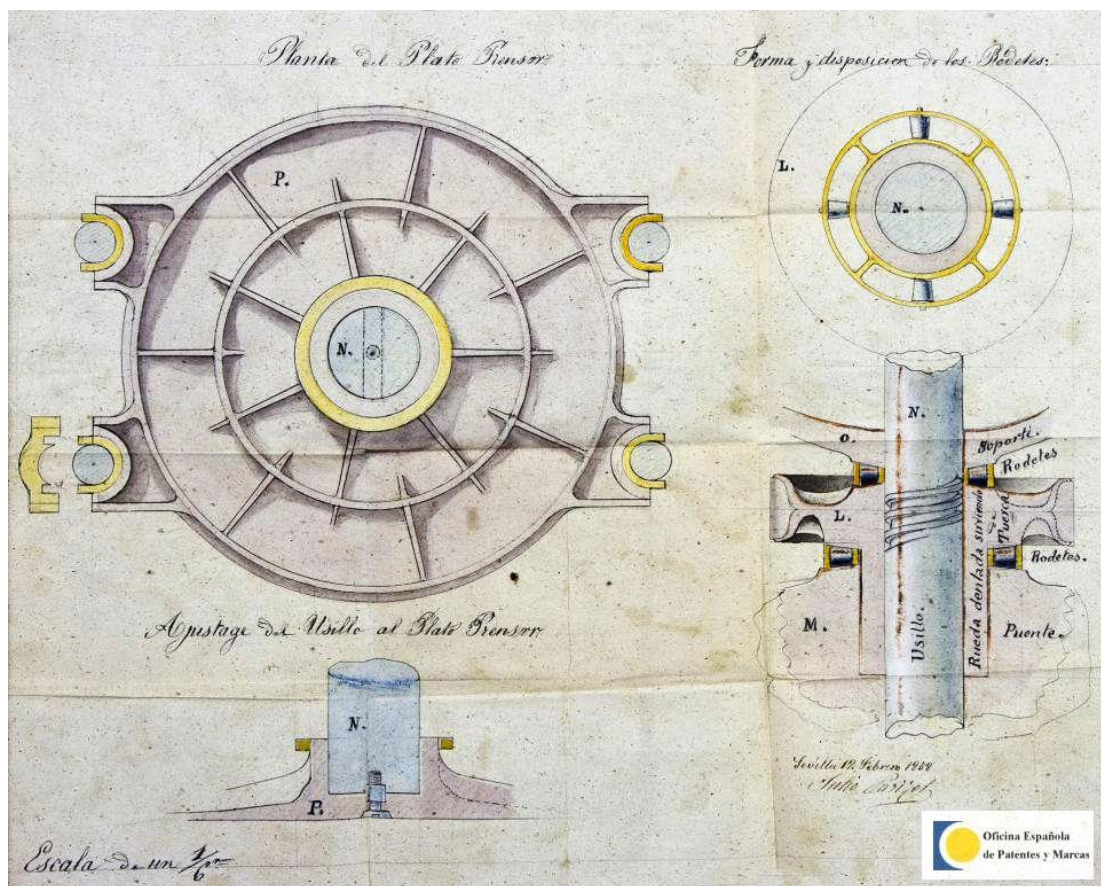
Para 1860 podemos dejar sentada la existencia de, al menos, las siguientes fundiciones y talleres particulares de construcción de máquinas: Narciso Bonaplata (San Vicente, 43), a cuyos primeros pasos ya hemos hecho referencia, *Portilla, White y Compañía* (Plaza de Armas), Simón González (Postigo del Carbón), Manuel Groso (Dormitorio, 6), y Julio Parizot, con taller en la calle Levíes, 9, que se mostró además como un activo contribuyente a la mejora de los sistemas de producción. Parizot obtuvo el privilegio de invención nº 1668, por 10 años, de una prensa con moderador,

⁶⁴² SILVA SUÁREZ, Manuel; SANCHO SORA, Agustín. *Ob. cit.*, p. 291.

⁶⁴³ MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 343 y 404.

⁶⁴⁴ *Gaceta de Madrid*, 8 de agosto de 1849. Narciso Vidal era profesor de Matemáticas en la Sociedad Económica de Amigos del País de Sevilla. *Boletín Oficial de Instrucción Pública* (1843). Tomo IV. Madrid: Imprenta Nacional, p. 27. <<http://books.google.es>>. [Consulta: 05/11/14]. El 23 de febrero 1844 se le ascendió a tercer ayudante de fundidor del cuerpo de Artillería. B.N.E. *El boletín del ejército. Periódico militar oficial*. Nº 117. Madrid, 28 de febrero de 1844. Este negocio no fue recogido por Pascual Madoz en su diccionario, omisión excusable si hubiera dejado de funcionar en el momento de su edición

movida por hombres, para aceitunas, uvas y otros frutos⁶⁴⁵. En 1865 se le concedió el privilegio de invención nº 4068, por 10 años, de una “prensa dinanometrica [sic] de husillo para aceitunas, uvas u otras especies”⁶⁴⁶. Continuamos nuestra relación con Ignacio Aspe (Duende, 2), que obtuvo el privilegio de introducción nº 1559 de un “sistema de fundición de las piezas de hierro que se emplean en los instrumentos agrícolas”⁶⁴⁷, y finalizamos considerando a los socios de la fábrica de fundición *Pérez y Moreno* (Plaza del Pan) y la fábrica de Bernardo Valier (Santiago, 10).

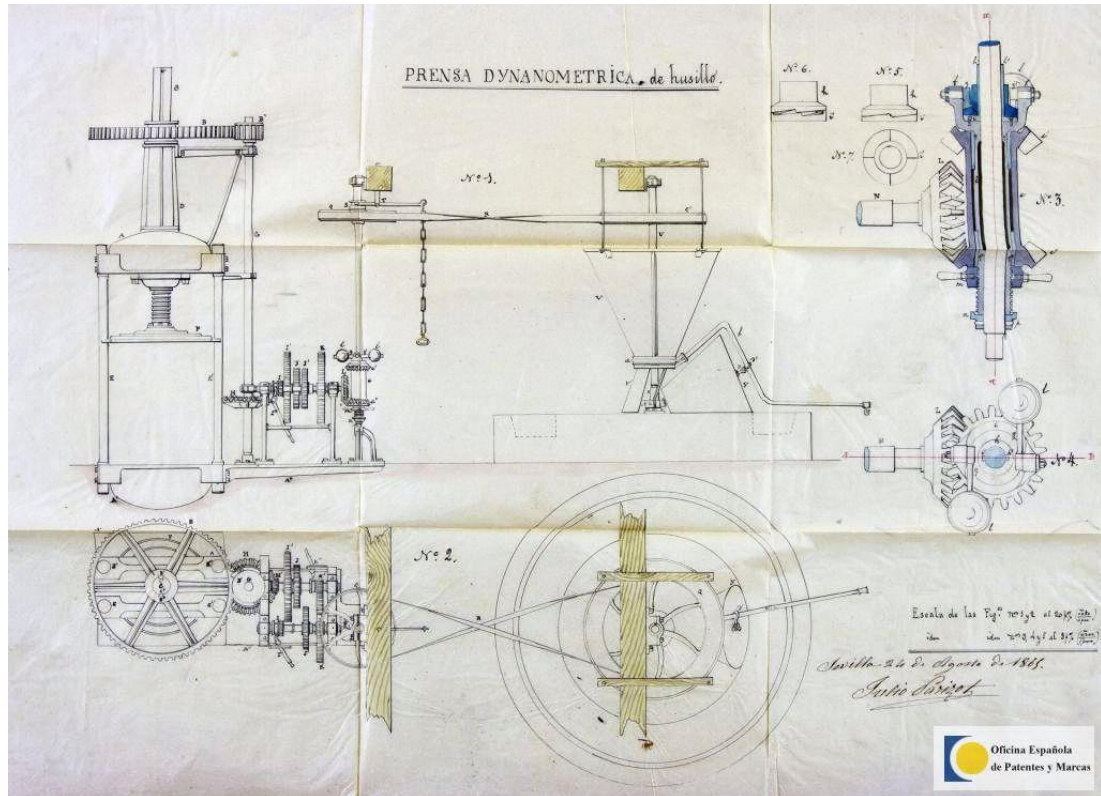


21. “Prensa con moderador para aceitunas, uvas u otros frutos”, de Julio Parizot. Privilegio de invención nº 1668. 1857.

⁶⁴⁵ Solicitado el 3 de diciembre de 1857. B.N.E. *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 9 de enero de 1859, Año 4, nº 1, p. 4. Real cédula de 3 de abril de 1858. Caducado “por no acreditarse la ejecución del objeto privilegiado”. B.N.E. *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 25 de diciembre de 1859, Año 4, nº 51, p. 807.

⁶⁴⁶ Solicitado el 25 de agosto de 1865. O.E.P.M.

⁶⁴⁷ Solicitud por cinco años sin curso el 11 de febrero de 1857 “por no hallarse arreglada a lo que previene la ley”. O.E.P.M. y B.N.E. *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 25 de octubre de 1857, Año 2, nº 43, p. 712.



22. “Prensa dinamométrica [sic] de husillo para aceitunas, uvas u otras especies”, de Julio Parizot. Privilegio de invención nº 4068. 1865.

3.2.3. Serrerías de madera

Hemos comprobado que en agosto de 1845 se abrió un nuevo establecimiento para aserrar maderas, actividad muy común en Sevilla, funcionando ahora con una máquina de vapor. Este tipo de fábricas fue, junto con las actividades mineras, de las primeras en disfrutar de las ventajas de la fuerza del vapor. La máquina de vapor aserradora de madera funcionó por primera vez en el arsenal de Woolwich, Inglaterra, en 1808, transmitiendo su potencia a través de ejes y correas. El primer ensayo de la sevillana, propiedad del portugués Luis José de Silva-Porto y situada en la calle de San Miguel nº 1, probó que producía a la hora 1.500 varas⁶⁴⁸ “primorosamente aserradas”⁶⁴⁹. La inauguración, antes de la puesta en marcha definitiva, tuvo lugar con presencia de numeroso público, destacando la de José de Hezeta, como jefe político de la provincia, el

⁶⁴⁸ La antigua vara equivale a 0,836 metros.

⁶⁴⁹ B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 27 de agosto de 1845.

alcalde de Sevilla José Joaquín de Lesaca, y otros miembros de la corporación municipal. Vieron aserrar maderas blancas y de caoba y que la máquina:

“[...] puede admitir hasta seis sierras, y aunque la fuerza motriz iba a media máquina mostró poder para aserrar con cada una de aquellas de 200 a 210 palmos por hora; tal es su velocidad y la excelencia de su construcción. Pero lo que más sorprendió fue el trabajo de las sierras circulares dedicadas a destrozarse toda clase de maderas, tanto a lo largo como atravesadas, bien así como a dividir listones y cintas para los techos, cielos-rasos y labrar cajones. [...] El torno por su fuerza, regularidad y rapidez es capaz de bruñir cualquier pieza de hierro, bronce o mármol”⁶⁵⁰.

Apreciamos, una vez más y con reiterado testimonio a lo largo de este trabajo, que en todos y cada uno de los días en que la ciudad vivió un momento importante en la puesta en marcha de una novedad tecnológica, los representantes de la vida política, empresarial e incluso religiosa ocuparon como testigos su lugar de preferencia. Esto dotaba al acto o experimento de un carácter oficial, de un refrendo que acababa celebrando con brindis el éxito de una mejora económica y social para la ciudad. Desde aquella jornada la proliferación de máquinas de vapor para pequeños talleres y fábricas iría en aumento. Una gran mayoría de ellas estaba localizada en locales del propio casco urbano, por lo que su cercanía con las viviendas producía numerosas molestias, siendo estas pequeñas industrias madereras las que aplicaron con más utilidad la fuerza del vapor.

Otros almacenes con máquinas de serrar maderas fueron en torno a 1860 los de Antonio Carmona (Trajano, 19), Juan N. Cansino (Plaza de San Francisco, 7), José Serra (Cuna, 59), Julio Beanchy [*sic*] (Sierpes, 112)⁶⁵¹, y el situado en la Alameda de Hércules, esquina con la calle Trajano, propiedad de Antonio Gómez Ariza. En 1868 este último ya llevaba allí diez años, siendo uno de los más conocidos de la ciudad⁶⁵². No podemos asegurar si alguno de ellos trabajaban con máquinas de vapor. En 1870 sí

⁶⁵⁰ *Gaceta de Madrid*, 15 de agosto de 1845.

⁶⁵¹ MORILLAS Y ALONSO, Victoriano. *Ob. cit.*, p. 241-242.

⁶⁵² ÁLVAREZ-BENAVIDES, Manuel. *Ob. cit.*, (1868-1869), p. 128.

existía en la calle de las Capuchinas, con entrada en la Plaza de Calatrava, 6 y 7, un negocio con un cartel que informaba:

“Almacén de maderas con máquinas de aserrar movidas a vapor. Chapas de rama y lisas de todas clases. Máquinas de rodear, calar, torneary agujerear”⁶⁵³.

3.2.4. Molinos harineros

En el sector de la industria agroalimentaria, Pascual Madoz recoge la existencia en 1849 de un molino harinero de vapor en el término municipal de Sevilla llamado de Santa Teresa, pero sin darnos su localización precisa⁶⁵⁴. Respecto a la máquina de vapor existente en la manufactura *La Alianza*, a la que hicimos referencia, propiedad de Francisco Mañero y que llegó a mover hasta 300 telares, esta llegó a convertirse en el orgullo del sector industrial sevillano y símbolo de su desarrollo. Los problemas descritos provocaron su parada junto con el cierre de la fábrica, pero en 1850 Mañero logró que aquel costoso mecanismo fuera reutilizado y adaptado para funcionar en un molino harinero. Los directores de la atahona fueron Duprey y Benot, de los que desconocemos más datos⁶⁵⁵. El aparato podía realizar múltiples acciones: limpiar el trigo de las malas semillas, del polvo, de los terroncillos e incluso desfoliar el grano de su fina piel. Pasaba luego a la molienda en veloces piedras que devolvían un torrente de harina que era conducido a una tercera planta del edificio. Estas pasaban al piso inferior atravesando el suelo con tubos de lienzo, que descargaban en distintos contenedores las distintas clases y calidades de harina. El negocio iba más allá, pues contaba con horno que convertía las harinas en pan, hogazas y galletas. Además, en marzo de 1850, se esperaba la llegada de un horno de nueva invención y una máquina de amasar, que evitaba la manipulación con las manos, e incluso con los pies, como tradicionalmente

⁶⁵³ ÁLVAREZ-BENAVIDES, Manuel. *Ob. cit.*, (1870-1874), p. 19.

⁶⁵⁴ MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 390.

⁶⁵⁵ En nuestro trabajo ya hemos mencionado a Eduardo Benot (nota 308), discípulo y biógrafo de Alberto Lista, pudiendo tratarse del segundo de los directores, pero sin confirmación.

se hacía con ciertas masas para pan⁶⁵⁶. Las mejoras higiénicas de esa medida eran indudables. Mañero obtuvo el privilegio de introducción (que solo podía obtenerse por cinco años y con una tasa de 3.000 reales) del sistema completo importado, de este “molino de vapor para moler trigo, fabricar harinas, sémola, masas finas, pan y galletas ayudado por hornos”⁶⁵⁷. Un periodista testigo y transmisor del buen rendimiento de este sistema, terminaba su crónica maravillado al referir que también en otras fábricas de Sevilla podían verse hacer 160 puntillas de París por minuto, mover un torno para metales o sacar agua por una bomba aspirante con la ayuda todos de máquinas de vapor, indicación de su creciente aplicación al trabajo fabril. Sevilla comenzaba a ofrecer un panorama diferente, asemejándose a las ciudades industriales, con una mecanización evidente de muchas de sus actividades fabriles, llamativas todas y motivo de orgullo para sus introductores.

La máquina de amasar y hornear el pan entró en funcionamiento el 17 de julio de 1850, en un ensayo público al que asistieron el gobernador civil de la provincia, el deán de la catedral, el alcaide del Real Alcázar, el magistrado Miguel Chacón y Durán⁶⁵⁸, los directores de “varios establecimientos literarios e industriales y algunos individuos de las sociedades artístico-científicas de la capital”⁶⁵⁹. En la prueba se hornearon piezas de pan francés, cuyas primeras unidades cocidas fueron recibidas con aplausos. La manifestación de un nuevo progreso tecnológico establecido en la ciudad era, una vez más, efusivamente recibida.

En estos avances podemos leer también el incipiente proceso de sustitución de la fuerza de trabajo humana, por la rentabilidad de la máquina, una vez superada la fuerte inversión inicial. De esta reducción necesaria del número de obreros en fábricas que incorporaban procedimientos mecánicos, no se daba cuenta en la prensa del momento, dedicada exclusivamente a

⁶⁵⁶ B.N.E. *El Herald*. Madrid, 16 de marzo de 1850.

⁶⁵⁷ O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 495 por cinco años, solicitado el 21 de mayo de 1850. Contiene expediente y descripción y plano.

⁶⁵⁸ Que al menos en 1846 era presidente de la Sociedad Económica de Amigos del País de Sevilla.

⁶⁵⁹ *Gaceta de Madrid*, 26 de julio de 1850.

alabar el acierto de los empresarios y los beneficios para el público de unas manufacturas mejor terminadas y más económicas. Sin embargo, los perjuicios derivados de la pérdida del puesto de trabajo, que en el futuro también afectaría a los jornaleros desplazados por los nuevos sistemas de cultivo mecanizados, causarían alteraciones en las condiciones de vida de determinados sectores proletarios. No hemos constatado manifestaciones de movimiento obrero en la Sevilla de nuestro periodo, ni la defensa de las condiciones de trabajo o de la conservación de los puestos, cuando ya en 1840 había nacido en Barcelona la *Sociedad Mutua de Protección de Tejedores de Algodón*, y en 1854 la *Unión de Clases*, representativas de las primeras organizaciones de asociacionismo obrero. Las leyes estatales tampoco se dirigían a la regulación de las relaciones de trabajo asalariado y la protección de las clases trabajadoras, no siendo hasta 1873 que se iniciara propiamente el camino con la primera legislación reguladora del trabajo de los menores⁶⁶⁰.

Volviendo a la fábrica harinera de *La Alianza*, parece que su vida tampoco fue muy larga, pues como afirma Álvarez-Benavides, delineante del cuerpo de Ingenieros del ejército, en 1868 solo había una fábrica de esta clase en Sevilla, la que establecieron Calzada y Munilla en la calle Arrayán. Contaba igualmente con modernos medios de producción y una amplia instalación levantada en el área de un antiguo huerto, del que aprovechaba su pozo de noria para surtir una máquina de vapor. Esta se alimentaba por tres calderas, y movía con su potencia de 25 caballos las 32 piedras de molienda y sus respectivos accesorios⁶⁶¹. No sabemos si las máquinas que hemos descrito fueron importadas, construidas o sencillamente imitadas en Sevilla, pero todas las posibilidades podían darse gracias a los mercados y la solvencia cada vez mayor de la industria local. Igualmente la compra-venta de este tipo de material comenzó a generar un pequeño mercado de segunda mano que iría reutilizando en otras actividades maquinaria obsoleta o en desuso. De 1857 hemos dado con un anuncio en el que un particular se ofrecía para comprar una máquina de vapor de 10 o 15 caballos de fuerza,

⁶⁶⁰ GÓMEZ RIVERO, Ricardo; PALOMEQUE LÓPEZ, Manuel Carlos. *Ob. cit.*, p. 191 y 196.

⁶⁶¹ ÁLVAREZ-BENAVIDES, Manuel. *Ob. cit.*, (1868-1869), p. 285 y 289.

que estuviera completa y en buen uso. Daría razón Juan C. Cervetto, del centro de suscripciones de *El Porvenir*, en calle Sierpes, 13⁶⁶². La visión de las palpables ventajas que la máquina de vapor había traído a muchos establecimientos fabriles, animó a algunos a procurar su aplicación, y el mercado de ocasión fue una opción versátil y económica.

3.3. Nuevas ventajas y nuevos inconvenientes

3.3.1. Los inconvenientes de la tecnología

Para 1869, y según los datos publicados ese año por José Bisso en su *Crónica de la provincia de Sevilla*, eran movidas por medio del vapor:

“[...] una fábrica para extraer agua, con máquina de fuerza de ocho caballos; tres fábricas para desagües, con tres máquinas de fuerza de 86 caballos; una fábrica de extraer hierro, con máquina de fuerza de 40 caballos; una fábrica para fundir escorias plomizas, con máquina de fuerza de cuatro caballos; una fábrica para moler granos y aceitunas, con máquina de fuerza de seis caballos; tres fábricas harineras, con dos máquinas de fuerza de 59 caballos; dos fábricas para fundir hierro, con dos máquinas y fuerza de nueve caballos; tres fábricas de hilados de lana, con máquina y fuerza de 10 caballos; una fábrica para saltadores de agua, con máquina y fuerza de cuatro caballos; dos fábricas de riego, con dos máquinas y fuerza de 38 caballos; una fábrica para extraer aceite, con máquina y fuerza de 12 caballos; una fábrica para material de guerra, con cuatro máquinas y fuerza de 46 caballos; una fábrica de aserrar, con máquina y fuerza de tres caballos; tres fábricas de fundir piezas de artillería, con tres máquinas y fuerza de 70 caballos; tres fábricas de efectos de guerra, con tres máquinas y fuerza de 64 caballos; una fábrica de desagüe y riego, con máquina y fuerza de 16 caballos, y una fábrica de construcción de máquinas, con dos de estas y fuerza de 30 caballos”⁶⁶³.

Esta concentración de tecnología nueva, que requería de cuidados y manejo por un personal especialmente adiestrado, trajo consigo una primera problemática que afectaba al normal desarrollo de la vida ciudadana. Los talleres, comercios o industrias que habían aplicado el uso del vapor se encontraban en su gran mayoría en el casco urbano, transmitiendo sus

⁶⁶² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 11 de junio de 1857.

⁶⁶³ BISSO, José. *Ob. cit.*, p. 26.

ruidos, olores y accidentes a vecinos, paseantes y espacios de uso público. La conciencia del peligro de estas actividades y de la necesidad de establecer normas de control de su proliferación, uso y reducción de riesgos nació mediado el siglo XIX. Las actuaciones municipales en este sentido fueron el resultado final de una serie de sucesos y denuncias de afectados espantados por la cercanía de una caldera con riesgo de explosión e incendio, o el incesante y repetitivo golpeteo de bielas y martillos que no dejaban descansar. En 1852 el alcalde de Sevilla José Manuel Rincón publicó un edicto para el control de una de las más peligrosas industrias existentes en la ciudad: la de la fabricación de fósforos para el encendido⁶⁶⁴. Las medidas podían resumirse en la inspección por parte de los arquitectos municipales de cada uno de los edificios que albergaba esta industria, certificando que se encontraban en perfecto estado de construcción, capacidad y limitación del riesgo de propagación de incendios a las zonas colindantes. Si no era así, los arquitectos proponían las reformas a afrontar por sus dueños, como separar todo lo posible la zona de fabricación con la de almacenaje de las sustancias inflamables. El edicto contenía disposiciones como la construcción de las fábricas de nueva planta en áreas más despobladas, con muros sólidos de piedra y la supresión de los trabajos nocturnos bajo luz artificial⁶⁶⁵.

Otros puntos peligrosos lo constituían los depósitos de material pirotécnico, formado por cohetes, ruedas de fuegos artificiales y toda suerte de explosivos utilizados en un espectáculo muy del gusto de la época. En agosto de 1858 se produjo una explosión seguida de un incendio en la casa del polvorista Muñoz, en la Puerta del Arenal. El alcalde Joaquín García Balao recibió tras el accidente las quejas de varios vecinos pidiendo que se cumpliera lo establecido en las ordenanzas municipales y alejar del

⁶⁶⁴ Sobre esta industria, véase el estudio de MURILLO CAPITÁN, Enrique y MURILLO SANROMÁ, María Luisa. *Las fábricas españolas de cerillas del siglo XIX y sus etiquetas. Una rara manifestación de la estampa popular*. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla-Fundación de Cultura Andaluza, 2015.

⁶⁶⁵ Edicto de 12 de agosto de 1851 de José María Rincón, alcalde de Sevilla. *Gaceta de Madrid*, 18 de agosto de 1851.

vecindario estos almacenes⁶⁶⁶. Un incendio producido en el casco urbano de la ciudad, cualquiera que fuera su magnitud, se constituía en una situación de emergencia general. El originado en la noche del miércoles 22 de septiembre de 1858 en el almacén de maderas y muebles de Francisco Cansino fue especialmente aparatoso. Alertada la población por las campanas de la Catedral, al lugar acudió hasta el nuevo alcalde Gonzalo Segovia y algunos concejales, autoridades y guardias de prevención. El fuego amenazó la cercana capilla de San José, que fue desalojada de todos sus objetos de valor y se trabajó con tal diligencia que los daños, irreparables, solo afectaron a la propia casa de Cansino. La operación de extinción fue llevada a cabo por las bombas del ayuntamiento y sus bomberos, y contó con la presencia de la compañía de seguros⁶⁶⁷. Lógicamente preocupadas por la repetición y magnitud de los incendios producidos en viviendas y locales de la ciudad, las compañías de seguro, reunidas en la sociedad de seguros mutuos, promovieron tiempo atrás iniciativas para aplicar medidas preventivas de los siniestros. En colaboración con el Ayuntamiento de Sevilla y secundadas por el gobierno de la provincia, estas medidas se materializaron en la colocación en lugares estratégicos, de moderno equipamiento antiincendios. El primero se situó en la calle del Moro, junto al Pozo Santo, y consistía en dos bombas con sus útiles, cinco carros para conducir el agua, herramientas, escalas y cubos, que podían estar listos en cinco minutos, para partir rápidamente al lugar del incendio y atajarlo en sus primeras fases⁶⁶⁸.

En 1863 llegó al Ayuntamiento de Sevilla una denuncia por la peligrosa presencia de una máquina de vapor, cuyo elemento más sensible era la caldera. El expediente municipal para la solución del problema se inició por la queja del propietario de un almacén de maderas de la calle Segura, nº 5, en el área conocida como Alamedilla de la Puerta de Triana, que acogía numerosos almacenes⁶⁶⁹. Ramón Piñal, el denunciante, había

⁶⁶⁶ *Gaceta de Madrid*, 11 de agosto de 1858.

⁶⁶⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 24 de septiembre de 1858.

⁶⁶⁸ *Gaceta de Madrid*, 25 de diciembre de 1849, nº 5.626, p. 3.

⁶⁶⁹ La Puerta de Triana se alzaba al final de la calle San Pablo, frente al barrio de Triana y con salida al puente sobre el Guadalquivir.

observado en la mañana del 28 de julio de 1863, que en el almacén que lindaba casi en su totalidad con la pared de su negocio, en el nº 7 concretamente, se había introducido una máquina de vapor para aserrar maderas. Ese mismo día lo comunicó al ayuntamiento junto con la preocupación que de situar la caldera de la maquinaria junto al muro que compartían los dos locales, todo el capital que tenía en maderas se veía en peligro en caso de explosión e incendio. Sepamos que la caldera, o generador de vapor, era el habitáculo donde se concentraba el vapor emanado de los hervidores donde se calentaba el agua. La temperatura y presión acumulada exigía una perfecta construcción, normalmente en chapas de cobre o de hierro fundido o laminado, así como el apoyo de un buen número de elementos de seguridad como manómetros, termómetros, válvulas y placas fusibles⁶⁷⁰. La celeridad con la que el denunciante pidió alejar la máquina de su negocio, no sufrió demora en manos del alcalde Juan José García de Vinuesa. Al día siguiente, y tras la visita al almacenista del arquitecto municipal Manuel Galiano⁶⁷¹, encargado de la inspección, ya tenía el alcalde sobre su mesa el informe. Este había enterado a los propietarios de la máquina, Federico Blázquez y Eduardo Arrieta, de su obligación de colocarla conforme:

“[...] a lo marcado en las reglas arquitectónicas y a lo prevenido en las ordenanzas municipales para la seguridad del vecindario y que no cause molestias de ninguna clase”⁶⁷².

Los propietarios no presentaron objeción alguna y confirmaron que la caldera y su chimenea se colocarían próximas a la medianía opuesta a la finca del denunciante, a lo que se les apostilló que la pusieran a distancia prudente del muro medianero para evitar la propagación de incendios, bajo

⁶⁷⁰ Consistentes en círculos de metal fusible a temperaturas inferiores a las necesarias para que el vapor rompiera la caldera, soldadas en orificios practicados en su parte alta.

⁶⁷¹ Sobre Manuel Galiano, dice una nota publicada en B.N.E. *Escenas contemporáneas*. Madrid, 1858, Tomo IV, p. 297: “D. Manuel Galiano, arquitecto del ayuntamiento de Sevilla, ha ensayado en los ejercicios de bomberos de aquella ciudad una manga de salvación contra incendios, la cual ha producido los mejores resultados, siendo un aparato el suyo muy superior a todos los conocidos en su género”.

⁶⁷² A.M.S. *Colección Alfabética*. Calderas y motores, caja 147. *Expediente formado sobre que la máquina de vapor establecida en la Casa calle Segura nº 7, se coloque a la distancia conveniente de los muros inmediatos de las fincas colindantes*. Año 1863.

amenaza de decretar la suspensión de sus trabajos si no lo cumplieran. De todo ello fue convenientemente informado Ramón Piñal. En tan solo dos semanas el caso había sido resuelto.

La conciencia de la inmensa mejora que la incorporación de los progresos tecnológicos a los establecimientos fabriles locales traía a la producción, su abaratamiento, y la estabilidad del número de trabajadores en sus puestos de trabajo, es una constante en las referencias hechas por la prensa contemporánea, principal portavoz de la difusión de toda novedad industrial. También es cierto, no obstante, que las gacetillas en tono laudatorio iban principalmente orientadas a la publicidad de un producto manufacturado en cuestión y del acierto que los empresarios demostraban con su adaptación al progreso. Así sucede constantemente. En 1864, la fábrica *La Abeja* de la calle San Vicente, propiedad de Juan Parodi Bordas y Compañía⁶⁷³, se dedicaba a la elaboración de las más variadas manufacturas, muchas de ellas de sectores no relacionados entre sí. Elaboración de tejidos de lana, sémolas, harinas, pastas para sopas, cartones, tintorería, e incluso pan, se llevaban a cabo gracias al trabajo de una máquina de vapor que igualmente ponía en acción otros 85 mecanismos. El negocio daba trabajo a 158 obreros, de los que 54 eran mujeres. El positivo resultado de toda esta organización, se informaba, era la calidad y baratura de lo elaborado, la estabilidad en el sustento de muchas familias obreras y la imagen de progreso con la que iba revistiéndose la tercera capital de España⁶⁷⁴.

3.3.2. Modernización del riego en los jardines y sus problemas

En 1829 la bomba para el riego de los jardines que habrían de convertirse en el Paseo de la reina Cristina, movida hasta entonces por un caballo, fue sustituida por una bomba de vapor de 6 cv. Ello requirió obras de adaptación para la instalación de tuberías, caldera, hornillo, chimenea y demás aparatos, todo con un coste de 5.000 rs. para el ayuntamiento. Como

⁶⁷³ GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.*, 1865, p. XIV.

⁶⁷⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de marzo de 1864.

combustible comenzó utilizando las maderas inútiles del puente de barcas a Triana, muy exigente en sus reparaciones por su antigüedad. Un acuerdo del cabildo municipal de 19 de octubre de aquel año estableció esta forma de aprovechamiento del material de desecho. Para albergar y proteger la máquina se construyó un templete de estilo gótico con azotea, que tenía vistas al frondoso arbolado del jardín de las Delicias. La edificación fue rodeada de álamos negros. El agua se bombeaba del cercano Guadalquivir⁶⁷⁵. Pascual Madoz describió aquel espacio ajardinado donde se instaló la máquina, en el que destacaba:

“[...] una abundante fuente, colocada a corta distancia de un estanque circular, rodeado de asientos aislados y de elevados chopos lombardos; en cuyo centro, y sobre un risco artificial, se eleva una glorieta de estilo gótico, destinada a elevar las aguas del estanque por medio del vapor, para derramarlas por entre las conchas y surtidores de que se halla provisto”⁶⁷⁶.

Junto a estos frondosos y agradables jardines se encontraba el embarcadero de los vapores de Cádiz, con un paseo conocido popularmente como el *paseo de los vapores* o *muelle de San Telmo*, que se desarrollaba desde el puente del arroyo Tagarete, pasada la Torre del Oro, hasta la altura del palacio de los duques de Montpensier. El embarque y desembarque de los barcos le hacía ser un lugar muy concurrido.

Aquella máquina se convirtió en otro símbolo de la ciudad moderna, obra cumbre de los desvelos del asistente José Manuel de Arjona por la mejora y adorno de la ciudad. Su descripción fue conocida a nivel nacional gracias a *Gaceta de Madrid*:

“La bomba extrae 243 arrobas por minuto con el tardo movimiento que se le da todavía. El estanque donde se recibe este caudal tiene para su repartimiento tres llaves de 8 pulgadas de diámetro”⁶⁷⁷.

El 27 de julio de 1830, con motivo de las celebraciones dadas en Sevilla por la onomástica de María Cristina, esposa de Fernando VII, que incluyeron una función teatral gratuita e iluminaciones en los edificios

⁶⁷⁵ MADOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 385.

⁶⁷⁶ *Ibidem*.

⁶⁷⁷ *Gaceta de Madrid*, 29 de agosto de 1829.

notables, el templete gótico amaneció adornado de banderas y grímpolas de colores. El hecho se repitió en años sucesivos como una señal de culto a la máquina. Ese mismo día fue, además, el elegido para inaugurar el paseo bautizado *de la reina Cristina*⁶⁷⁸. Como vemos, el protagonismo se centró en el mejor de los logros del asistente Arjona.

Con el tiempo, una segunda bomba de vapor fue instalada en los jardines de Bella-flor. Aquella instalación recibió, no obstante, ciertas objeciones técnicas. En 1846 el ingeniero José García Otero, nuestro conocido estudioso de la navegabilidad del Guadalquivir, fue de la opinión de que la ubicación de la nueva máquina de vapor había supuesto un error, disculpable solo por los deseos de mejora de los jardines de la ciudad, que empezaron en aquella área. Para satisfacer aquellas primeras necesidades de agua se colocó allí la máquina, pero la extensión y mejora de los paseos hasta el de Cristina, frente a San Telmo fue dificultando progresivamente la llegada de aquella agua no solo por la distancia, sino por un trayecto de pendiente ascendente. Los beneficios del bombeo de la máquina no podían llegar a los necesitados paseos de las Puertas de Triana y de la Barqueta, siendo esta última la ubicación que el técnico hubiera considerado más idónea. Se lamentaba, por ello, que de materializarse su proyecto de un canal lateral para la navegación, la máquina de vapor no podría cubrir las necesidades de riego con el agua extraída de este⁶⁷⁹.

A principios de 1853 la máquina de las Delicias acumulaba un prolongado tiempo de desuso por avería. Dentro de un amplio programa de reformas y mejoras del paseo, se incluyó aquel año la colocación de una nueva caldera para ponerla a funcionar⁶⁸⁰. En 1858 el maquinista a cargo de la misma era José Acosta, que acabó abandonando su puesto para colocarse en el vapor *Península*. Ello nos habla de la existencia de un grupo de profesionales nacionales que iba adquiriendo la formación suficiente para

⁶⁷⁸ *Gaceta de Madrid*, 7 de agosto de 1830. Hay autores que ofrecen como fecha de la inauguración del paseo la del 24 de julio de 1830. BRAOJOS GARRIDO, Alfonso. *Ob. cit.*, p. 332.

⁶⁷⁹ José García Otero expresó esta opinión en el marco de los largos debates y estudios a que dio lugar desde el siglo XVIII, la manera de procurar la navegabilidad del Guadalquivir de Córdoba a Sevilla. GARCÍA OTERO, José. *Ob. cit.*, p. 182.

⁶⁸⁰ *Gaceta de Madrid*, 25 de enero de 1853.

hacerse cargo del delicado manejo de las calderas de presión. Su marcha obligó a la urgente búsqueda de un nuevo maquinista, pues en ese momento ya era imprescindible el uso de la bomba para el riego de la enorme extensión de los dos jardines. El 20 de mayo de aquel año Fernando Boutelou, desde 1839 director general de Jardines y Bosques de los Reales Sitios⁶⁸¹, dirigió una carta al presidente de la comisión de ornato instándole a localizar un sustituto. El nombramiento recayó en Juan Peña, que al examinar las máquinas constató la falta de piezas fundamentales como tornillos, clavos y llaves de metal, que hacían imposible su puesta en marcha. Ello hizo levantar las sospechas de robo sobre el propio Acosta. Boutelou pidió exigir a Acosta la devolución del material o pagar la renovación del mismo. Si confiamos en la rectitud del procedimiento, su culpabilidad fue demostrada pues finalmente se le descontó el importe de lo sustraído de los sueldos que aún se le debían⁶⁸².

Estos robos, junto con las averías propias de unas maquinarias sometidas a altas temperaturas y presiones, elevaban el coste de su mantenimiento a cotas exageradas. El 29 de octubre de 1859, la fundición *Portilla & White* presentó al ayuntamiento un presupuesto de 34.000 rs. vn. por la fabricación de otra caldera nueva, y reparaciones en la máquina de vapor del Paseo de las Delicias. El municipio pasó el presupuesto a la Escuela Industrial Sevillana para el examen de sus profesores, expertos en construcción de máquinas, que el 3 de marzo de 1860 respondieron considerando ajustado lo calculado por la fábrica. No obstante, hicieron ciertas matizaciones técnicas en cuanto a la potencia y altura a que debía subir el agua. Asumidas por el municipio las nuevas sugerencias, el coste total del contrato ascendió a la cifra de 65.200 rs. vn.⁶⁸³. Las reparaciones de la fundición de Portilla incluyeron la adaptación de la caldera para usar como combustible la leña del talado de los árboles de la ciudad. El alto coste del combustible mineral obligó a esta medida; incluso el alcalde García de

⁶⁸¹ GÓMEZ MENDOZA, Josefina. *El gobierno de la naturaleza en la ciudad: ornato y ambientalismo en el Madrid decimonónico*. Madrid: Imprenta Taravilla. 2003, p. 63.

⁶⁸² A.M.S. *Colección Alfabética*. Máquinas de las Delicias y Bella-flor, caja 872 (V. 263).

⁶⁸³ *Ibidem*.

Vinuesa firmó por su cuenta un polémico y criticado contrato con un mayorista de carbón, que a pesar de dejar el producto a un buen precio, no había obtenido la concesión en el obligado concurso público. Cualquier cosa que pudiera alimentar la voraz caldera de vapor valía. En 1862 fueron quitadas las hojas de madera de la Puerta de Triana, que “[...] aún conservaban los cuarenta y ocho agujeros del calibre de a ocho que le abrieron los cañones del general López Baños [en 1823]”⁶⁸⁴, y hechas pedazos sirvieron de combustible para la máquina de las Delicias. Todos estos movimientos hablan de un empleo muy limitado de esta tecnología y, fundamentalmente, del escaso rendimiento dado a la caldera, cuyo mayor nivel solo se obtenía del alto poder calórico del carbón de hulla, auténtico combustible que movió el motor de la Revolución Industrial.

Otro motivo de polémica fue el modo en que se cuidaba y se hacía funcionar la máquina de vapor. Cualquiera de aquellos mecanismos marchaba con el trabajo de un maquinista y un fogonero. El maquinista, de nombre desconocido, recibía un sueldo del Ayuntamiento, pero el que trabajaba allí en junio de 1862 se pluriempleaba en una fábrica de Sevilla con el mismo cargo, de modo que solo aparecía por las Delicias para encender la caldera y no volvía a vérselo el resto del día. Mientras, otros dos individuos quedaban vigilando la máquina, por lo que el que hacía de maquinista oficial sobraba. Esta situación laboral era irregular y la prensa procedió a denunciarla, solicitando una solución al alcalde García de Vinuesa⁶⁸⁵. Podemos leer en esta situación, eligiendo la interpretación más positiva, un aumento sensible de la demanda de estos profesionales, paralelo a la creciente aparición de fábricas accionadas al vapor. La posibilidad de “compaginar” dos empleos, se daría gracias al déficit de mecánicos cualificados para cuidar de un parque de máquinas en expansión. La máquina de vapor de los jardines de las Delicias dejó finalmente de funcionar o, al menos, a no usarse con todo su rendimiento. En junio de 1867 el aspecto que presentaban los jardines era de un gran abandono,

⁶⁸⁴ ÁLVAREZ-BENAVIDES, Manuel. *Ob. cit.*, (1868-1869), p. 50.

⁶⁸⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 7 de junio de 1862.

produciéndose denuncias públicas por la falta de cuidados y riego⁶⁸⁶. El 20 de julio de 1869, el Ayuntamiento de Sevilla aprobó las condiciones en que se cedía a Estanislao Malingre y Flawet, por 29 años y gratuitamente, un terreno de las Delicias conocido como el Huerto de Mariana. Se concedió para el establecimiento de un jardín experimental de aclimatación de especies agrícolas, dirigido por una sociedad aún por constituir. La máquina de vapor para riego se traspasaba a esta sociedad mediante el pago de una cantidad también a fijar. Salvo unos pocos días señalados al año, la entrada a los jardines sería de pago para el público⁶⁸⁷.

En el bienio 1863–1864 el ayuntamiento colocó una nueva máquina de vapor para el riego de los jardines y árboles de la parte exterior de la muralla en el área norte, situados entre las Puertas de San Juan⁶⁸⁸ y de la Barqueta, así conocida por la barca que desde ese punto cruzaba a la otra orilla del Guadalquivir⁶⁸⁹. Tenía la doble función de elevar el agua del río a un depósito y la de extraer del husillo Real⁶⁹⁰, situado en un edificio en la calle Bazán, las aguas residuales para verterlas al Guadalquivir. Sin embargo, las impurezas de aquellas aguas negras acabaron por destruir la maquinaria corroyéndola, por lo que fue preciso desmontarla y buscarle otra ubicación menos lesiva⁶⁹¹.

⁶⁸⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 13 de junio de 1867.

⁶⁸⁷ *Gaceta de Madrid*, 10 de agosto de 1869.

⁶⁸⁸ Antiguamente llamada del “ingenio”, por hallarse frente a ella el muelle en que se cargaban y alijaban las mercaderías

⁶⁸⁹ MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 295-296.

⁶⁹⁰ Llevaba este nombre por ser el principal de todos los existentes en la ciudad. Álvarez-Benavides, que escribe a finales de 1869, nos confirma la existencia de la bomba movida por vapor, pero también que se hallaba sin uso y abandonada al no dar buenos resultados, de ahí que las aguas residuales se siguieran evacuando por el sistema tradicional. Sobre el husillo nos cuenta: “Ocupa un edificio construido con las condiciones necesarias para el efecto, el cual apoya su espalda en un resto de la antigua muralla la que tiene por esta parte 1,75 met. de espesor. Para cerrar del todo este husillo en tiempos de las mayores avenidas, se invierten diez y ocho tablonos de 0,27 a 0,28 met. de ancho, los cuales colocados de canto unos sobre otros en correderas verticales, forman una altura próximamente de 5 met. Otra serie de tablonos como a un metro de distancia de la primera, hacia el lado interior y colocada bajo es mismo sistema, detiene las aguas que se estancan en la población, a las cuales se les va dando salida según van disminuyendo las del río. Los encargados en estas operaciones tienen necesidad de ser muy prácticos en ellas y ejercer una vigilancia o cuidado a toda prueba, pues en ellos consiste que la ciudad no sea invadida por la inundación, y que las aguas estancadas en los puntos ordinarios sean las menos posibles y desaparezcan cuanto antes”. ÁLVAREZ-BENAVIDES, José. *Ob. cit.*, (1868-1869), p. 361.

⁶⁹¹ GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. 27.

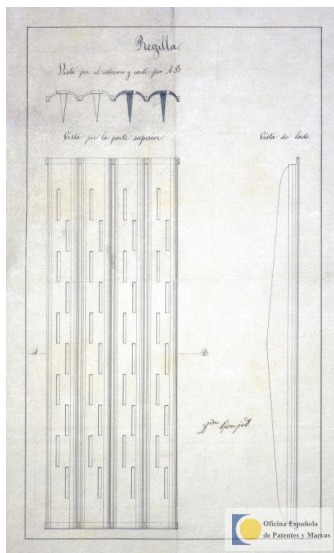
3.3.3. El carbón: caro combustible del progreso

Al principio de nuestro estudio señalamos como una de las causas del escaso desarrollo de la siderurgia sevillana, su lejanía del carbón de calidad, tanto del inglés como del asturiano, ambos con costes de compra y transporte muy elevados. El problema se transmitió a todas las máquinas de vapor activas en la ciudad. El municipio, que también soportó el alto precio del mantenimiento por reparaciones y robos en las máquinas de vapor de titularidad municipal, sumó a los gastos el precio de su combustible, el carbón mineral. Las maderas de desecho, de los talados de la arboleda urbana o el carbón vegetal no ofrecían el suficiente poder calórico para explotar al máximo el rendimiento de las calderas. Un ejemplo del proceder ordinario a la hora de adjudicar el abastecimiento de carbón para una empresa estatal, lo tenemos en la subasta pública realizada por la Pirotecnia de Sevilla en 1853. El contrato obligaba a suministrar 16.000 quintales de carbón de piedra (hulla), de los que 4.000 se exigían que procedieran de las minas de Newcastle, de llama larga, en trozos gruesos y de superior calidad para afinar cobres. Los 12.000 restantes habrían de ser de minas del país, que generalmente se nutrían del carbón asturiano, en trozos gruesos y libres de azufre, para alimentar las calderas de vapor. El precio máximo por quintal para el primer tipo se fijó en 9 rs. vn. y en 7 para el carbón español, ya puestos en el muelle de la fábrica⁶⁹². Se constata en el pliego la dependencia del carbón de importación, de mejor calidad que el nacional, un problema que padecía toda la industria española. Un dato estadístico resulta revelador: en 1852 entraron en el puerto de Sevilla 73 buques extranjeros con carga. De sus 6.077 toneladas, 2.395 lo fueron de carbón mineral, y 996 de madera (Total: 3.391 Tm.). De los 98 entrados en general de distinto tipo, 57 fueron ingleses, 27 franceses, 3 suecos, 4 holandeses, 2 belgas, 2 hannoverianos, 1 ruso, 1 noruego y 1 mecklemburgués⁶⁹³.

⁶⁹² *Gaceta de Madrid*, 27 de julio de 1862.

⁶⁹³ *Gaceta de Madrid*, 24 de enero de 1853.

Las sugerencias y propuestas de ahorro de combustible hechas a la alcaldía fueron varias. En agosto de 1865, el entonces corregidor de Sevilla, Joaquín Auñón y León, recibió el ofrecimiento más original. Desde las páginas de *Diario de Sevilla* le llegó una oferta de aplicación de una nueva invención. Se trataba del sistema de parrillas de barrotes de hierro introducido en España por Jaime Alejandro Goujet⁶⁹⁴, que aplicado a los hornos, especialmente a los de las máquinas de vapor, prometía garantizar un ahorro del 10% de combustible. De no alcanzarse ese ahorro una vez puesto en marcha el sistema, el inventor correría con el coste de fabricación de las parrillas. A su paso por Sevilla, Bounier y Villar, los representantes de Goujet, asesorarían al municipio en el uso del sistema, que podría ser construido en las fábricas de la ciudad, lo que beneficiaría a su industria. La inversión inicial supondría un pago de 400 rs. por cada 100 kg. de barrotes y 100 rs. más por fuerza de cada caballo de vapor. Este desembolso se haría una sola vez, ya que quedaría en manos del adquiriente el derecho de reparar o refundir los barrotes en la fábrica de su elección⁶⁹⁵. Este era el proyecto, pero desconocemos si llegó a realizarse.



23. Sistema de barrotes de rejilla con doble corriente de aire. Jaime Alejandro Goujet. Privilegio de introducción nº 3094. 1865.

⁶⁹⁴ O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 3094, por cinco años. "Sistema de barrotes de rejilla con doble corriente de aire". Solicitado el 30 de marzo de 1865.

⁶⁹⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 19 de agosto de 1865.

3.3.4. El simbólico puente de hierro sobre el Guadalquivir

Uno de los símbolos arquitectónicos más significativos del siglo XIX sevillano es el nuevo puente de hierro sobre el Guadalquivir, construido para unir Sevilla con el barrio de Triana. Junto con el derribo de la muralla y sus puertas, la remodelación de las Casas Consistoriales, y la ampliación de su entorno con la Plaza de Isabel II, muy pronto rebautizada como Plaza Nueva, y los cambios obligados por la llegada del ferrocarril, constituye el legado urbanístico de un siglo por otra parte escaso en grandes edificaciones e infraestructuras. La primavera de 1845 fue época clave en el desarrollo y modernización de la ciudad, con el inicio de los trabajos de sustitución del viejo y obsoleto puente de diez barcas unidas entre sí. La prioridad era acabar con los grandes gastos que requería su mantenimiento, que desde 1843 suponía anualmente al ayuntamiento 124.880 rs.⁶⁹⁶. Entre los proyectos presentados a subasta fue seleccionado el de los ingenieros franceses Fernando Bernadet y Gustavo Steinacher, que mostraron al ayuntamiento los planos de un puente de hierro sistema Polonceau, igual en apariencia al puente de Carrousel sobre el Sena parisino⁶⁹⁷. Se habían desestimado propuestas de construcción de un puente de mampostería y ladrillo, así como de uno colgante, considerando el jefe político José de Hezeta y Zenea de la provincia, en informe dirigido al alcalde, más conveniente el proyectado por los franceses⁶⁹⁸. Sevilla daba con ello un arriesgado y polémico paso hacia la modernidad, incorporando una construcción de vanguardia a su decorado urbano.

El 24 de mayo comenzaron los trabajos para trasladar el viejo puente de barcas al sitio conocido como de la Cruz de la Charanga, en el paseo del Arenal⁶⁹⁹. El 30 de junio fue el día señalado por el ayuntamiento para llevar

⁶⁹⁶ MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 391-392. Un trabajo reciente sobre la historia documentada del puente de barcas es el ofrecido por Francisco Pérez Aguilar, *El puente de barcas de Sevilla (1171-1852) y otros puentes de barcas de las provincias de Sevilla y Cádiz*. Sevilla: Kronos Ediciones. 2013.

⁶⁹⁷ El puente tomaba su nombre del cercano Arco de Triunfo del Carrousel y fue demolido en 1930.

⁶⁹⁸ SUÁREZ GARMENDIA, José Manuel. *Ob. cit.*, 1986, p. 139-140.

⁶⁹⁹ VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1994, p. 619-620.

el puente a su ubicación, cercana a la Torre del Oro, convirtiéndose en una jornada festiva. Una enorme multitud, repartida entre las dos orillas del Guadalquivir y numerosas embarcaciones en el agua, entre las que destacaba la falúa proporcionada por la Comandancia de marina para las autoridades, contempló expectante la maniobra. La empresa constructora del puente de hierro proporcionó además un *yatch* de vapor para sus convidados⁷⁰⁰. La adaptación a la modernidad se mezclaba con la diversión. Durante el transcurso de la construcción del puente de hierro, iniciada en julio de 1845, y que se ocultaba a los curiosos, se establecieron algunos días para que el público gozara de la vista de sus adelantos. Estos días de apertura se hacían coincidir con momentos puntuales en los que la ciudad aumentaba el número de visitantes, como en Semana Santa, poniéndose mucho interés en que los extranjeros fueran testigos de aquel símbolo del progreso⁷⁰¹. En cualquier caso, fueron muchos los atrasos y polémicas surgidas en el proceso constructivo. A modo de ejemplo: una equivocación en las medidas obligó a la fundición de Narciso Bonaplata a rehacer numerosas piezas a su costa. Finalmente la inauguración del puente tuvo lugar el 23 de febrero de 1853, convirtiéndose en una primicia de las arquitecturas férreas en España. Fue el primero en construirse en el país por el sistema Polonceau, y es una de las pocas obras de hierro de aquella época que aún perviven⁷⁰².

3.3.5. Telégrafo eléctrico

Una de las primeras aplicaciones de la electricidad a la telegrafía, entendida como la transmisión de información a larga distancia, fue obra del médico barcelonés Francesc Salvà i Campillo en 1798⁷⁰³, que ya trató de establecer su telégrafo eléctrico en una línea de Madrid a Sevilla. Sin

⁷⁰⁰ VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1994, p. 622-625.

⁷⁰¹ Así ocurrió durante los días 12 y 13 de abril de 1846, coincidentes con la Semana Santa. *Gaceta de Madrid*, 18 de abril de 1846.

⁷⁰² SUÁREZ GARMENDIA, José Manuel. *Ob. cit.*, 1986, p. 143-144.

⁷⁰³ Tomamos estos datos de un interesante artículo contemporáneo ilustrado, sin firma, publicado en B.N.E. *El Museo Universal*. Madrid, 31 de marzo de 1857, p. 41-45, donde se repasa la historia de la comunicación telegráfica y el estado actual de la telegrafía eléctrica.

embargo, estos tempranos descubrimientos no tuvieron continuidad y hubo que recurrirse a tecnología extranjera para la instauración definitiva del telégrafo en España⁷⁰⁴. En 1844 el gobierno español animó a la presentación de proyectos de nuevos sistemas de telegrafía, para promover y explotar los inventos nacionales. En septiembre de ese año se eligió el presentado por José María Mathé. La transmisión usaba un código con diez cifras del 0 al 9, con cuyas combinaciones se podían componer todas las palabras castellanas. En poco tiempo comenzó a funcionar la primera línea: Ciudad Real, Córdoba, Sevilla y Cádiz, y fue el vigente hasta que se estableció el moderno telégrafo eléctrico.⁷⁰⁵

En abril de 1850 los trabajos de la línea telegráfica eléctrica Madrid-Cádiz estaban muy adelantados. Se habían construido la mayoría de las torres. En Andalucía se situaron en los distritos de Écija (4 torres), Fuentes de Andalucía (1), Carmona (3), Mairena del Alcor (1), Utrera (1), Dos Hermanas (1), y las tres de Las Cabezas, Lebrija y Alcalá de Guadaíra⁷⁰⁶. Dos de las instaladas en Sevilla, (se propuso usar la Torre del Oro para colocar una de ellas) se colocaron en el edificio de la Aduana y en el convento de la Trinidad. Correspondían a las líneas de Andalucía y Valencia, y con su puesta en servicio se anunció también que:

“[...] en ambas se establecerá una escuela de signos, con la cual pueden recibirse las comunicaciones en la tercera parte del tiempo que se emplea ahora por método antiguo en la carrera de Francia”⁷⁰⁷.

El telégrafo era promesa de rapidez en las comunicaciones y de mejora de las relaciones comerciales. El mismo mes de abril de 1850, en una Sevilla que esperaba con desvelo la llegada del nuevo sistema, saltó una sorpresiva noticia. Se anunció la aparición de un sistema de telegrafía de larga distancia que funcionaría al margen de las condiciones

⁷⁰⁴ SÁNCHEZ MIÑANA, Jesús. “La tecnología telegráfica y telefónica”. *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución “Fernando el Católico”, Prensas de la Universidad de Zaragoza, p. 648. 2013.

⁷⁰⁵ B.N.E. *El Museo Universal*, nº 6. Madrid, 31 de marzo de 1857, p. 41-42.

⁷⁰⁶ B.N.E. *La Época*. Madrid, 16 de abril de 1850.

⁷⁰⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 21 de marzo de 1850.

atmosféricas, tanto de día como de noche y pudiendo emitir un mensaje simultáneo a varias estaciones receptoras. Es recurrente, por parte de inventores o emuladores de ellos, el aprovechar la aparición de una novedad tecnológica probada para intentar desviar el interés hacia una creación propia. Este método prometía, sin duda del autor, mejor funcionamiento, más baratura y actuar con el marchamo de producto nacional, con cuyo apoyo, las instituciones y particulares estaban haciendo patria. La Sociedad Sevillana de Emulación y Fomento, que poseía el secreto del inventor de este telégrafo, fue la encargada, a través de su comisión de *Artes Mecánicas*, de examinarlo y emitir un informe sobre su construcción. Su creador fue Santiago Bechiarelli, maestro barbero de Sevilla, que dijo haberlo ideado en vista de la falta de telégrafo eléctrico en la ciudad, al que supliría con iguales beneficios⁷⁰⁸. De la descripción y efectividad de este invento nada conocemos por el momento, pero, como dijimos, en esa fecha los trabajos para el tendido de la línea telegráfica convencional llevaban un buen ritmo.

El Real Decreto de 16 de noviembre de 1855 autorizaba al gobierno para continuar hasta Cádiz por Córdoba, Écija, Sevilla y Jerez la línea electro-telegráfica que, según la ley de 22 de abril de ese año, debía terminar en Andújar⁷⁰⁹. A principios de 1859 se hallaban establecidas ocho líneas en toda España: las de Irún, Cuenca, Barcelona, Valencia, Extremadura, Andalucía, Málaga y Galicia. La línea de Andalucía partía de Madrid, y tenía estaciones en Aranjuez, Tembleque, Manzanares, La Carolina, Andújar, Córdoba, Écija, Sevilla, Jerez de la Frontera, Puerto de Santa María, y San Fernando. De la estación de ferrocarril de Sevilla salía también el ramal para Huelva⁷¹⁰. La oficina de Telégrafos sevillana se estableció en un edificio de la calle San Pablo, trasladándose junto con el correo postal en diciembre de 1869 a la calle de San Acasio. Las ventajas del telégrafo eléctrico fueron reconocidas de inmediato. Las noticias producidas en la corte, las órdenes y movimientos reales (que se transmitían

⁷⁰⁸ *Gaceta de Madrid*, 28 de abril de 1850.

⁷⁰⁹ *Gaceta de Madrid*, 17 de noviembre de 1855.

⁷¹⁰ MORILLAS y ALONSO, Victoriano. *Ob. cit.*, p. 30.

oficialmente al gobernador de la provincia y este a su vez los redirigía a la prensa), los resultados electorales, todo llegaba a las redacciones de los periódicos sevillanos en apenas media hora, si no mediaba el fallo técnico o la negligencia en el servicio de transcripción y emisión de las notas informativas. Entre los beneficios que trajo el nuevo sistema de comunicación, estaba el conocimiento, casi instantáneo, de los números extraídos en el sorteo de la Lotería Primitiva, cuando antes había de esperarse la llegada del correo de Madrid. A las dos de la tarde del día del sorteo, los jugadores de Sevilla ya sabían la combinación ganadora⁷¹¹.

A la telegrafía eléctrica se acomodó rápidamente el lector, el hombre de negocios, el político, el periodista y los vecinos sevillanos. Tanto es así que cualquier retraso, cualquier hecho que hiciera dudar de su efectividad y la del personal a cargo de las oficinas telegráficas, era rápida y vehementemente criticado. Muy llamativos eran los casos de las correspondencias privadas. Había mensajes que llegaban a los domicilios de destino muy entrada la mañana, cuando se habían recibido en la oficina de madrugada, haciéndoles perder su carácter de urgentes. Desde Cádiz llegaron a producirse retrasos de hasta 36 horas, desde Málaga 22 o desde Barcelona 24, exasperando a los usuarios, que enviaban a la prensa sus demandas de solución⁷¹². Una casa comercial recibió el día 30, un telégrafo que salió de París el 24⁷¹³. Estos retrasos no eran siempre imputables a los telegrafistas o a fallos técnicos, sino a los mozos encargados del reparto de los mensajes a los domicilios de sus destinatarios.

3.3.6. Máquinas de coser

El ámbito doméstico también se benefició de los progresos alcanzados en los campos de la invención y la mayor precisión de las manufacturas. La inventiva aportaba aparatos que hacían más llevadera la rutina de la vida cotidiana. Sin duda, uno de los objetos que más contribuyó

⁷¹¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 27 de febrero de 1858.

⁷¹² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 28 de agosto de 1858.

⁷¹³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 31 de octubre de 1858.

a formar una imagen positiva del progreso fue la máquina de coser. En Sevilla a finales de 1862 estaba disponible para su compra esta revolucionaria invención⁷¹⁴, en un modelo ya avanzado respecto a los primeros nacidos hacia 1851. Llegaron gracias al representante en la ciudad de la norteamericana *Isaac Meritt Singer y Compañía*. Hospedado en un cuarto de la Fonda de Londres, allí mismo ofrecía una exposición de los distintos modelos y mostraba su funcionamiento a los compradores o simples curiosos⁷¹⁵. Las máquinas estaban recomendadas para sastres, zapateros, camiseros y corseteras, y eran capaces de hacer multitud de labores de costura con perfección y ahorro de esfuerzo y tiempo. Su aparición trajo también la de una nueva forma de ganarse la vida desde casa, ofreciéndose para el cosido de prendas y reparaciones puntuales de ropa y calzado: “se aparan botinas”⁷¹⁶, rezaba un anuncio en prensa.

En 1863 podían comprarse también en el famoso y surtido almacén *Toisón de Oro*, en la calle de las Sierpes. La preciosa invención americana, se decía, podía hacer el trabajo de 20 mujeres, cosía todas las telas con labores que no se deshacían; las máquinas eran fuertes y sin averías y su manejo se aprendía fácilmente. Costaban desde 44 hasta 80 duros y fueron vendidas como “el precioso aparato que había hecho del más ímprobo de los trabajos de la madre de familia un recreo”⁷¹⁷. Las más populares eran las del fabricante norteamericano *Singer*, capaces de hacer fuertes costuras en ropa y calzado. Su representante en Sevilla, José María Patiño, se hallaba ahora en calle Mercaderes, 2 (altos de la sombrerería), y en algunos

⁷¹⁴ La máquina de coser fue uno de los inventos de mayor éxito comercial durante la segunda mitad del siglo XIX. Podemos conocer detalles de su origen y las ventajas y aplicaciones de su uso (en una redacción reconocidamente publicitaria del producto y de su fomento en España) leyendo el artículo de Ramón Manjarrés, ex profesor entonces de la Escuela Industrial Sevillana, *Fábrica de máquinas de coser de Miguel Escuder en Barcelona*. B.N.E. *La Ilustración Española y Americana*. Madrid, 17 de diciembre de 1874, p. 735.

⁷¹⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 31 de diciembre de 1862.

⁷¹⁶ Un calzado por encima del tobillo.

⁷¹⁷ Publicidad de los artículos especiales de América de *Toisón de Oro*, c/ Sierpes, 115 de Sevilla. Junto a quinqués y lámparas de petróleo, relojes y muebles, este comercio vendía sus máquinas de coser americanas para familias y oficios desde cuarenta a ochenta duros. A partir de 1867 se anuncia como vendedora también de máquinas nuevamente inventadas una para lavar la ropa y otra para exprimirla. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 4 de septiembre de 1863 y GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865 y 1867, p. 20.

paradores de la ciudad había colocado muestras de las máquinas y tipos de costuras que realizaban. Patiño ofrecía también clases prácticas para aprender su uso⁷¹⁸. El ofrecer servicio de “venta y entretenimiento” de máquinas de coser, junto con la venta a plazos, fue una estrategia comercial acertada, favorecida por la magnitud de su demanda para uso doméstico. Pronto, se amplió su utilidad a labores tan dispares como la fabricación de calzado o la encuadernación de libros⁷¹⁹.

El número de fabricantes de máquinas de coser, todos extranjeros, fue creciendo y los métodos publicitarios comenzaron a ser muy directos. De la norteamericana *Willcox & Gibbs* recibió una en regalo la infanta Isabel, hija de Isabel II, de 16 años de edad. Se la definió “como un mueble de gusto y grande facilidad”, pues los modelos de este fabricante eran además un objeto decorativo de alto nivel. La nueva máquina aseguraba hacer hasta 1.500 puntos por minuto, “sin que el cosido deje de ser tan fuerte como el hecho a mano”, ya fuera pespunte o bordado. Fue entregada por Guarín y Vila, representantes de la marca en Madrid⁷²⁰. Pero toda nueva comodidad trae consigo alguna desventaja. El nuevo invento robó ocupación a las costureras y modistas tradicionales, y no dejó de recibir las críticas de estas, que le oponían la mayor perfección y meticulosidad de sus puntadas manuales. Abogados del progreso y de sus propios intereses, por ser además distribuidores de estas máquinas y sus accesorios, como José María Patiño e hijos, ahora desde su establecimiento en la calle Siete Revueltas, 26, defendían el nuevo método recomendando al público que:

“[...] desprecie esas hablillas ruines, estando dispuesto a desmentirlas completamente probando las costuras a presencia de las personas que gusten honrar mi establecimiento”⁷²¹.

⁷¹⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 6 de abril de 1864.

⁷¹⁹ DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Ob. cit.*, 1990, p. 841-842.

⁷²⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 20 de marzo de 1867.

⁷²¹ Anuncio publicitario de las máquinas de coser vendidas por José María Patiño e hijos. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 23 de junio de 1868.

CAPÍTULO IV. REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA: ENSAYO Y APLICACIÓN EN SEVILLA

4.1. Establecimiento de la iluminación por gas y un experimento con luz eléctrica

4.1.1. Abriendo zanjas

El 22 de junio de 1846 comenzaron a ponerse los cimientos de la fábrica, llamada también entonces “laboratorio”, del gas para el alumbrado de las calles de Sevilla⁷²². Ese mismo año se abrieron igualmente las primeras zanjas para la instalación de las tuberías. Ello suponía la incorporación a la ciudad de las modernas ventajas de luminosidad y ornato que la nueva luz daba a las calles. La empresa concesionaria por un periodo de treinta años fue la sociedad inglesa *Ricardo y Guillermo Parkington y Compañía*, que vendía la luz como una favorecedora de la ampliación de la jornada laboral y el horario comercial, limitados hasta entonces por las horas de sol, así como un seguro frente a la criminalidad en las calles⁷²³. Pero la llegada de aquel adelanto, además de provocar las inevitables incomodidades de los trabajos de instalación y las quejas de los vecinos, chocó con los intereses de quienes controlaban el vigente sistema de iluminación por aceite. Las instalaciones del gas sufrieron saqueos de cosecheros y vendedores de aceite, que veían peligrar el mercado donde colocaban su producción⁷²⁴. El Ayuntamiento de Sevilla siempre argumentó ante este colectivo que el volumen de aceite empleado en el alumbrado era ínfimo comparado con la enorme cantidad producida para el consumo alimentario, por lo que el detrimento para el productor sería mínimo. En cualquier caso, estos perderían con el municipio a un buen cliente. Salvando

⁷²² *Gaceta de Madrid*, 28 de junio de 1846.

⁷²³ MADRID CALZADA, Rufino-Manuel. *Vencer la noche: la Sevilla iluminada (historia del alumbrado público de Sevilla)*. 2007. Sevilla: Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones, p. 115.

⁷²⁴ VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1994, p. 638-639.

todas estas dificultades y manteniendo la resolución de iniciar una nueva época, empresa y ayuntamiento continuaron con sus compromisos y en el mes de julio comenzó a elevarse la fábrica del gas en los terrenos concedidos en la Plaza de Armas.

El espacio, conocido también como Campo de Marte, era un amplio terreno hasta entonces baldío, anterior escenario de ejercicios castrenses y ejecuciones de reos militares. Esta se convirtió a mediados del siglo XIX en la principal área de concentración industrial y de actividades relacionadas con el progreso tecnológico en la ciudad. Comenzó con la fábrica del gas, a la que siguió la fundición de *Portilla hermanos & White* y, luego, la estación del ferrocarril a Córdoba. La plaza acogió también la muestra de ganado y agricultura de la Exposición Provincial de Agricultura, Industria y Bellas Artes de 1858 y los experimentos aeronáuticos de Inocente Sánchez un año después. El sonido de las calderas de vapor, las máquinas trabajando y el humo de las chimeneas, anunciaban a los más optimistas una nueva época. Entre estos Francisco María Tubino, que reconoció en el Campo de Marte el surgimiento de una Sevilla opuesta a la ciudad histórica de los simbólicos rincones de intramuros. Además de la Plaza del Triunfo, la Catedral y el Alcázar emblemáticos, donde residía el pasado, Sevilla contaba ahora con un emplazamiento donde asentar:

“[...] los triunfos de hoy, que lozanos saludará la generación futura; allí el derecho histórico, los privilegios, las tradiciones; aquí se encuentra la emancipación intelectual y social, la justicia, la ciencia”⁷²⁵.

De hecho, el ayuntamiento acabaría cediendo terrenos para edificación en la Plaza de Armas a condición de destinarse a la construcción de establecimientos industriales y fabriles con el fin de convertir la zona en un nuevo motor económico. Tras una larga paralización en sus obras, el *gasómetro*⁷²⁶ quedaba prácticamente terminado a finales de febrero de 1853, pendiente de la llegada de su director inglés Guillermo (William) Tagua

⁷²⁵ TUBINO y RADA, Francisco María. *Crónica del viaje de SS. MM. y AA. RR. a las provincias andaluzas en 1862*. 1862. Sevilla: Imprenta de La Andalucía, p. 202.

⁷²⁶ Empleando el término usado en la época para referirse a la fábrica y el depósito donde se almacenaba el gas que esta producía.

que se haría cargo de su gestión, tras hacerlo con la puesta en servicio del gas en Valencia. El gas para alumbrado se obtenía mediante la destilación del carbón de hulla, sometido a calor en recipientes cerrados denominados retortas. El residuo generado era el coque, reutilizable como combustible para calentar de nuevo la retorta. Finalmente, el gas resultante se depuraba para quitarle otras sustancias químicas no deseadas. La primera cañería proyectada correría por las calles San Pablo, Muela, Sierpes, Colcheros y Plaza de San Francisco, con final en el palacio de San Telmo. A finales de marzo, concluido ya el edificio, quedaba por recibirse la maquinaria construida en Londres⁷²⁷. El primer servicio del nuevo alumbrado se inauguró el 1 de febrero de 1854 en las calles Génova (hoy Avenida de la Constitución) y Gradas de la Mar (actual Alemanes), y su presencia fue ampliándose a calles céntricas con edificios principales.

4.1.2. Miedos y quejas fundadas

El contrato definitivo del gas fue aprobado en octubre de 1854 y suscrito con la nueva *Sociedad York y Compañía*, pues pasado el tiempo cambió su denominación y gestores. Este comprometía a la empresa a dar una potencia de luz por farol equivalente a cuatro faroles de aceite, con una llama constante de, al menos, seis centímetros y medio de alto. Así, los puntos de luz se reducirían y se garantizaba un mayor ahorro económico⁷²⁸. Eso sí, su uso vendría a reportar un nuevo riesgo. El 24 de noviembre de 1854, durante una comprobación efectuada por un empleado de la fábrica, se produjo una gran explosión. El operario había encendido un fósforo buscando un escape en una tubería de una casa particular⁷²⁹. Los miedos de explosión en los domicilios cercanos a los puntos de luz y el paso de tuberías fueron también constantes⁷³⁰. El nuevo riesgo justificó que desde 1860 la compañía de seguros mutuos *La Bética*, ofreciera en Sevilla y otras

⁷²⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 20 de febrero y 31 de marzo de 1853.

⁷²⁸ GUICHOT y PARODY, Joaquín. *Ob. cit.*, 1990, p. 352, 371 y 373.

⁷²⁹ *Gaceta de Madrid*, 30 de noviembre de 1855.

⁷³⁰ MADRID CALZADA, Rufino-Manuel. *Ob. cit.*

provincias andaluzas cobertura contra “incendios, fuegos del cielo y las explosiones del gas para alumbrar”⁷³¹. Pero a pesar de los recelos, la demanda de instalación de luces de gas en los hogares fue muy alta entre las clases más acomodadas, y paralela con las quejas del vecindario por las molestas obras de la red.

La ampliación de la red fue paulatina, pero el alumbrado de aceite continuó siendo durante bastante tiempo el más utilizado, de modo que en marzo de 1856 se volvió a celebrar la subasta de este servicio hasta fin de año. Resulta curioso el hecho de que los 12.000 rs. de fianza que los aspirantes debían depositar previamente en la Tesorería de la provincia, podía también entregarse en acciones de los caminos de hierro de las emitidas por la Dirección General de Obras Públicas.

La implantación del alumbrado de gas mostró los auténticos efectos que aquel progreso produciría en la vida de los sevillanos, muy alejados en ocasiones de las promesas contractuales y los deseos de la corporación municipal. La figura del cliente o consumidor final, comenzó a tomar un incómodo protagonismo para las empresas de servicios. Los tiras y aflojas entre la empresa del gas y sus usuarios fueron constantes, y las reclamaciones y quejas al ayuntamiento, sin número. Los comerciantes sufrían especialmente el inconveniente de la combustión del gas que, conforme aumentaba la intensidad de la llama, producía un humo que manchaba paredes y techo, e incluso el género expuesto en sus tiendas. La propia redacción del diario *El Porvenir* no escapó del padecimiento de estas emanaciones⁷³². Las bajadas de intensidad de la luz o los apagones eran frecuentes, y especialmente incómodos en lugares públicos como el Teatro San Fernando, cuyos palcos quedaban con una tenue luz que impedía la visibilidad en ellos⁷³³. Por contrato, la empresa estaba obligada al uso del carbón más puro y brillante, que no desprendiera ni olor ni humo y diera una

⁷³¹ B.N.E. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.*, 1865, p. 509.

⁷³² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 23 de enero de 1857.

⁷³³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 1 de octubre de 1856.

luz blanca, clara y perfecta⁷³⁴; pero muchos son los testimonios que hablan de luces intensas los días de la inauguración, que se iban prácticamente extinguiendo en jornadas sucesivas, para acabar siendo tan malas como la antigua de aceite. En cualquier caso este era un problema común del sistema, que afectaba a los usuarios de otros países. Derry y Williams resumen así el inconveniente:

“Ni la calidad del propio gas, ni la precisión con que se hacían las juntas, ni la habilidad técnica con que se hacían las instalaciones, eran adecuadas para proteger al consumidor contra serias incomodidades cuando se trataba de habitaciones pequeñas. Solo a finales del siglo XIX la llama amarilla de gas que calentaba la atmósfera, ennegrecía los techos y proporcionaba solo una moderada iluminación con un gran gasto de gas, pues no se quemaba del todo (de ahí el humo y el mal olor) cediese el paso al manguito incandescente, que rodeaba la llama, impregnado de óxidos de torio y de cerio”⁷³⁵.

Una curiosa denuncia hecha en Sevilla en 1862 por muchos vecinos e impulsada por la prensa, exponía que mientras en el contrato con el ayuntamiento la empresa se obligaba a tener abiertas completamente las llaves de salida del gas en cada una de las farolas, los mozos encargados de encenderlas las giraban graduando la llama a su antojo. La responsabilidad se cargaba en el inspector del gas nombrado por el ayuntamiento, al que se le pagaba, decían, un sueldo inútil. Obviamente la respuesta no se hizo esperar y Juan de la Mata Castro, el ofendido inspector, aportó una serie de interesantes explicaciones que nos vienen al caso para completar nuestros conocimientos. Era cierta la cláusula en la que se basaban las denuncias, pero igualmente el ayuntamiento estaba intentando matizarla gracias a un parecer emitido por los efectivos profesores de la Escuela Industrial Sevillana. Estos abrieron los ojos de la municipalidad años antes declarando en un informe de finales de 1859, que la intensidad de la luz no dependía de la colocación de las llaves de resorte, sino de la calidad del gas y de su presión. Por ello, recomendaba al ayuntamiento intentara reformar amistosamente el acuerdo con la empresa

⁷³⁴ *Proyecto de contrato entre el Excmo. Ayuntamiento de esta ciudad y los señores York y Compañía, para establecer el alumbrado de gas.* Sevilla, 24 de octubre de 1854. Disponible en H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 4 de febrero de 1857.

⁷³⁵ DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Ob. cit.*, 2002, p. 746.

para conseguir que, al menos en las nuevas calles a iluminar, la presión mínima del gas fuera de 15 milímetros, las boquillas tuvieran forma de abanico y que la intensidad de la luz fuera igual a la de 10 bujías (velas) esteáricas. Aquellas recomendaciones expertas chocaron con la burocracia y esperaban desde hacía más de un año la aprobación del gobierno de la nación. Por supuesto que Juan de Mata defendió el merecimiento de los 3.000 reales anuales de su sueldo, que sus funciones no alcanzaban al control de lo denunciado, la evidente imposibilidad de comprobar una a una cada farola de la población y que, con todos los inconvenientes, Sevilla contaba aún con mejor alumbrado por gas que otras ciudades de España⁷³⁶. Así, tras la aprobación por el gobierno del expediente de contratación de la iluminación, en el nuevo contrato de 1864 firmado entre el Ayuntamiento de Sevilla y la empresa del gas, se establecieron algunos cambios. En su cláusula decimoséptima se fijó esa presión mínima de 15 milímetros de noche y día, en todos los puntos de tubería, pero solo cuando se necesitara “para responder a cualquiera necesidad de gas, sea como medio de calificación, como fuerza motriz o para otros usos industriales y económicos”. No obstante, se admitió que no estando en el momento planteados estos últimos usos en Sevilla, mientras que no hubiera que satisfacer esas necesidades, la presión sería durante el día de 5 milímetros y 15 durante la noche. Quedó bien sentado, igualmente, que el gas sería lo más puro posible, y que en su combustión no emitiera ni humo, ni olor⁷³⁷. A 12 de julio de 1865 el número de farolas de gas establecidas en Sevilla y sus arrabales superaba la cifra de 2.000, y 200 más se estaban instalando, frente a las más de 930 de aceite que aún quedaban en funcionamiento⁷³⁸.

4.1.3. La luz eléctrica

En la noche del 2 de abril de 1851, tuvo lugar en Santiago de Compostela un experimento de luz eléctrica constante, señalado en la

⁷³⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 24 y 30 de diciembre de 1862.

⁷³⁷ “Nuevo contrato de la Empresa del Gas con el Ayuntamiento de Sevilla (Continuación)”. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla 5 de junio de 1864.

⁷³⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 12 de julio de 1865. Datos ofrecidos por el director de la empresa del gas. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. 141.

prensa del momento como el primero realizado en España. Fue en el patio de la Universidad Literaria. Los trabajos quedaron bajo la dirección de un catedrático de Química, de apellido Casares, y como testigos de sus buenos resultados un buen número de profesores y alumnos. La energía eléctrica fue facilitada por una pila de Bunsen⁷³⁹ formada por cincuenta elementos, cuyos dos polos comunicaban, según la descripción de un testigo de la prueba:

“[...] con dos prismas delgados de carbón preparado al efecto, puestos verticalmente uno sobre el otro y terminando en punta: las puntas están en contacto al empezar el experimento y luego se separan a media línea de distancia, la que atraviesa la corriente eléctrica en forma de chorro luminoso, cuya brillantez no se resiste mirándola de hito en hito a cierta distancia”⁷⁴⁰.

En estas palabras hallamos la descripción básica de los primeros aparatos de producción de luz eléctrica. Con leves variaciones, este instrumental fue el utilizado en exhibiciones públicas y experimentos curiosos por los adeptos al poder de la electricidad. Otro científico describió así el procedimiento de generación de luz:

“Si se ponen en comunicación con los polos de una pila bastante enérgica dos conos de carbón bien secos, y después de hallarse momentáneamente en contacto los vértices de estos conos se les separa lentamente hasta colocarlos a la distancia de unos 2 centímetros, se verá en el instante lanzarse la corriente eléctrica del uno al otro cono, y producirá un arco de luz continua muy viva y brillante [...] muy próxima a la luz del sol por su brillantez y sus propiedades”⁷⁴¹.

⁷³⁹ La pila de Bunsen, también llamada de carbón, fue inventada en 1843 por el químico alemán Robert Wilhelm Bunsen, como evolución de la pila de Grove. Se componía de una vasija de vidrio (elemento) llena en parte de agua acidulada con ácido sulfúrico. En ella se introducía un cilindro de zinc hueco del que partía el polo negativo en un cable de cobre, abierto en sus dos extremos. En el cilindro se introducía un vaso de porcelana porosa lleno de ácido nítrico en el que se introducía una barra de carbón, de la que partía una lámina de cobre como polo positivo, preparada con coque y hulla prensados. Cada elemento de la pila se componía, por tanto, de cuatro piezas dispuestas una dentro de la otra. Cuando el zinc y el carbón entraban en contacto a través de los compuestos líquidos se originaban las reacciones químicas que daban lugar a la corriente eléctrica. Era la pila que más corriente constante proporcionaba y la más usada en el momento, aunque se debilitaba a medida que el ácido sulfúrico actuaba sobre el zinc. Su gran inconveniente era la emanación de vapores nitrosos tóxicos, más evidentes cuanto mayor era el número de elementos utilizados, siempre en número par, en la producción de electricidad. GANOT, Adolphe. *Ob. cit.*, p. 494-496.

⁷⁴⁰ B.N.E. *La España*. Madrid, 12 de abril de 1851 y *La Esperanza*. Madrid, 15 de abril de 1851.

⁷⁴¹ RICO, Manuel de; SANTISTEBAN, Mariano. *Ob. cit.*, p. 327.

Con una pila de 600 pares podía lograrse un arco eléctrico, o arco voltaico, de hasta 7 centímetros de longitud. En Santiago de Compostela la luz lució durante dos horas, era blanca y tan potente que, según se publicó, permitía leer una carta a cincuenta pasos de distancia del foco. A juicio de los que habían tenido oportunidad de presenciarla, era infinitamente de mejor calidad que las de las bujías y, desde luego, con un gran futuro por delante, sin competencia posible incluso con la luz de gas que se estrenaba en el alumbrado urbano.

Los mecanismos perfeccionados para generar y controlar la luz eléctrica surgieron en Francia en las primeras décadas del siglo XIX y ya en 1849 se conocían en España por la prensa y revistas especializadas. Se disputaron los mejores resultados los aparatos de los físicos franceses Léon Foucault y Jules Dubosq, con los de los ingleses William Edwards Staite y William Petrie. Finalmente, por lo sencillo de su uso, acabó generalizándose el primero. Se componía de dos barras de carbón de coque de forma prismática dispuestas verticalmente y enfrentadas. Por sus extremos más alejados se fijaban a dos soportes móviles; uno de ellos conectado al polo positivo de una pila de Bunsen y el otro al polo negativo. Establecida la corriente y acercados los dos extremos de los carbones se producía un rayo luminoso; el problema que suponía el desgaste de los carbones, por la temperatura y la consecuente cesación del rayo, fue solucionado con un sistema mecánico que accionado por la propia corriente eléctrica iba acercando paulatinamente las barras, garantizando la constancia de la luz. De esta manera, duración de la pila y longitud del carbón establecían el tiempo de emisión de la blanca y brillante luz eléctrica⁷⁴².

En 1852 podían comprarse en Madrid instrumentos de física para producir este tipo de luz. Los más prestigiosos procedían del constructor francés Deleuil⁷⁴³. A través de sus representantes en la capital del reino los aparatos reguladores de luz, las pilas de Bunsen y complementos como los

⁷⁴² B.N.E. *La Ilustración*. Madrid, 17 de marzo de 1849.

⁷⁴³ Deleuil y Aracherau ya hicieron en 1841 un experimento de luz eléctrica en la plaza de la Concordia de París. MADRID CALZADA, Rufino-Manuel. *Ob. cit.*, p. 192.

reverberos, una pantalla para multiplicar la superficie iluminada y la distancia de proyección de los rayos luminosos, podían ser adquiridos por escuelas, academias o particulares, eso sí, a un precio elevado⁷⁴⁴.

4.1.4. El primer experimento con luz eléctrica en Sevilla

4.1.4.1. Los primeros pasos

En mayo de 1856 la Escuela Industrial Sevillana compró para su gabinete de física un modelo de pararrayos, 1 telégrafo de Morse y 1 aparato para demostraciones de galvanoplastia, entre otros instrumentos relacionados con la electricidad. Esto la convertía en la institución científica sevillana más capacitada para experimentar con los fenómenos eléctricos. En su biblioteca disponía de bibliografía temática, como el *Tratado de electricidad*, de Manuel Fernández de Castro⁷⁴⁵, y en el programa de estudios de Física industrial del curso 1860-61, la asignatura de Electricidad se ocupaba ya de los descubrimientos de Galvani y Volta, los diferentes tipos de pila, el electromagnetismo, el magnetómetro de Weber, la ley de acción de una corriente sobre un imán, la electrodinámica, resistencia, electroimanes, corriente de inducción, líneas telegráficas, interruptores de corriente eléctrica; telégrafos, usos de la electricidad a la seguridad de los ferrocarriles, motores eléctricos y telares eléctricos, entre otras aplicaciones⁷⁴⁶. Para Sevilla llegaría pronto el momento de contemplar los efectos y beneficios de la luz eléctrica. El interés, y como veremos casi la urgencia, del Ayuntamiento de Sevilla por llevar a efecto un experimento de este tipo, podría justificarse por las constantes quejas de consumidores y prensa por la mala calidad de la luz de gas, de nueva implantación en las calles, comercios y domicilios. Las noticias de los primeros ensayos en

⁷⁴⁴ B.N.E. *El Heraldo*. Madrid, 4 de mayo de 1852. Publicidad de Deleuil, constructor de instrumentos de física. El aparato regulador de la luz eléctrica costaba 140 francos y una pila de Bunsen de 50 elementos, 275. Los precios ofrecidos eran los que regían en París, por lo que el coste final se encarecería sobremanera con los cargos puestos por los aranceles, transporte y representantes.

⁷⁴⁵ CANO PAVÓN, José Manuel. *Ob. cit.* 1996b, p. 102 y 117.

⁷⁴⁶ *Ibidem*, p. 85 y 86.

España y de las aplicaciones exitosas en Francia, sobre todo en el trabajo en las minas o en los escenarios teatrales, hicieron iniciar los pasos de la preparación de una prueba en Sevilla, con la celeridad de quien sabe conocerá una invención asombrosa.

El jueves 22 de julio de 1858, *El Porvenir* filtró el rumor de que entre las mejoras que el ayuntamiento tenía en su agenda para la Feria del año siguiente, estaba la colocación de un foco de luz eléctrica para iluminar el real durante las tres noches de fiesta. El periódico, no obstante, recordó al ayuntamiento otras mejoras más necesarias para engrandecer la Feria. Entre estas, el adecentamiento, cuando no el completo soterramiento, del pestilente arroyo Tagarete⁷⁴⁷, que vertía al río aguas insalubres repletas de inmundicias. Era necesario, además, dar al Prado de San Sebastián toda la belleza posible “a fin de que la luz eléctrica no sirva para alumbrar proyectos, u obras a medio terminar”⁷⁴⁸. El propósito científico fue, no obstante, considerado un acierto, sobre todo si se hacía sin mucho gasto, y se sugería que se encargara la organización y dirección del mismo a los profesores de la Escuela Industrial.

Aparte de que indudablemente no habría en la ciudad personal más cualificado para asesorar al ayuntamiento en esa empresa, se sabía que en las instalaciones del centro ya se habían realizado experimentos de luz eléctrica con el instrumental del gabinete de física. De hecho, eran las escuelas industriales las que contaban en sus laboratorios con el material más dotado para las enseñanzas de las nuevas tecnologías y su aplicación a inventos recientes, como las máquinas de vapor y sus aplicaciones, la telegrafía y, ahora, al de la luz eléctrica. En este sentido la institución siempre se mostró más activa y efectiva que los limitados efectivos

⁷⁴⁷ El Tagarete recogía además las aguas de desecho del matadero establecido cerca del arrabal de San Bernardo, constituyéndose en un foco de malos olores sufridos por el vecindario. El arroyo se pudo cubrir finalmente con bóvedas de ladrillo y aprovechando material procedente de los derribos de las murallas y puertas de la ciudad. Germán Losada y Ramón Manjarrés, en una visita a la Exposición Internacional de Londres de 1862, que conoceremos más adelante, comprobaron la mayor idoneidad y menor coste de la utilización del hormigón en los sistemas de canalización y alcantarillado de las aguas, pero en Sevilla no había industria para su fabricación. Sobre la insalubre actividad del matadero, perpetuada durante todo el siglo XIX, y sus consecuencias para la salud pública, puede verse el trabajo de HAUSER, Ph. *Ob. cit.*, vol. I, p. 87-89.

⁷⁴⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 22 de julio de 1858.

materiales y personales con que contaba la propia Universidad. La Física general y la Física industrial constituían las asignaturas más importantes en los estudios de ingeniería, especialmente para los alumnos matriculados en los estudios de Mecánica. Sus profesores eran también los más numerosos. Desde la ley Moyano de 1857 y la transformación de las escuelas de nivel medio (Barcelona, Sevilla, Valencia, Vergara y Gijón) en escuelas superiores, la financiación de estas corría a cargo del Estado, la diputación provincial y el ayuntamiento correspondiente a partes iguales. Los alumnos abonaban una pequeña tasa de 50 rs. de matrícula. Con el tiempo, la caída del número de inscripciones y los desacuerdos y fricciones surgidos entre las distintas corporaciones acabarían con la extinción de los centros, incluido el de Sevilla en 1866⁷⁴⁹.

4.1.4.2. La iniciativa de Germán Losada

Todo apunta a que la idea original de realizar el experimento con luz eléctrica en la capital andaluza partió, en realidad, de Germán Losada, director de la Escuela Industrial Sevillana. Con ella manifestaba su interés por extender el conocimiento y explotación del nuevo sistema de iluminación. La escuela contaba con la experiencia positiva de los ensayos hechos en su laboratorio, llevados a cabo incluso antes de que sus instalaciones fueran dotadas con la novedosa luz de gas. Hasta la tardía fecha de 1857 no llegaron las tuberías del alumbrado a la calle Amor de Dios⁷⁵⁰, y hasta el 29 de marzo de 1859 no se llevaron las canalizaciones al interior de la escuela, tras antiguas y permanentes reclamaciones de la institución para dotarse de esta comodidad⁷⁵¹.

Las noticias de otros experimentos en España se iban a la vez sucediendo. Coetáneo con los proyectos de Sevilla, fue el ensayo realizado en uno de los edificios de los jardines del parque del Retiro de Madrid en la

⁷⁴⁹ CANO PAVÓN, José Manuel; LÓPEZ-CEPERO BORREGO, José M. La Física en las Escuelas Industriales españolas en la época isabelina (1850-1868). *LLULL*, vol. 25. 2002, p. 597-599.

⁷⁵⁰ CANO PAVÓN, José Manuel. *Ob. cit.* 1996b, p. 93.

⁷⁵¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 30 de marzo de 1859.

noche del 2 de agosto de 1858. Igualmente satisfactorio, lo que más sorprendió a los congregados fue la extraordinaria luminosidad generada, llegando “sus resplandores hasta la cúpula de la iglesia de las Calatravas y la cornisa de la aduana”⁷⁵². Posteriormente, la luz eléctrica fue utilizada en funciones del Teatro del Circo de Madrid. Con un coste de 2.000 duros, la empresa adquirió los aparatos para simular la salida del sol y la luz de la luna durante la representación de *El padre de los pobres*⁷⁵³.

En Sevilla, Germán Losada visitó las Casas Consistoriales el 2 de septiembre de 1858, donde expuso su proyecto al alcalde Joaquín García Balao. Tal fue la expectación suscitada, que al día siguiente en cabildo se informó a los munícipes de la intención de hacer el experimento en la azotea del despacho del alcalde, en una noche a determinar. Se accedió a todo lo propuesto por Losada, eligiéndose en ese momento una comisión formada por Miguel Espinosa, Antonio María Fabié⁷⁵⁴ y Marcos Romero Izquierdo, regidores del ayuntamiento, a los que se les comunicó su nombramiento para prestar “los auxilios necesarios al mayor desempeño de tan útiles estudios”⁷⁵⁵.

El día 6, el director de la Escuela Industrial recibió una carta del ayuntamiento en la que se le comunicaba oficialmente la conformidad con la idea del ensayo, reiterando su interés por este acercamiento a un nuevo progreso de la ciencia. Las azoteas de las Casas Consistoriales eran un espacio multiuso y discreto que incluso se utilizaba para tender al sol la ropa del personal, detalle que provocaba las protestas de los gacetilleros locales. El ayuntamiento propuso la prueba para el día 8 de septiembre, a las nueve de la noche, coincidiendo con la festividad de la Natividad de la Virgen María. Esta premura de los tiempos, con escasos dos días para la

⁷⁵² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 8 de septiembre de 1858.

⁷⁵³ B.N.E. *La Correspondencia de España*. Madrid, 4 de enero de 1860.

⁷⁵⁴ Como miembro de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras, Antonio María Fabié y Gálvez leyó varios trabajos de contenido científico como: *Disertación sobre el aire atmosférico* y *Disertación sobre el fluido eléctrico*, leídas en 1828, demostrando un temprano interés por cuestiones que evolucionando el siglo llegarían a desarrollarse más ampliamente. VALLECILLO, José. “Catálogo por autores de las disertaciones del siglo XIX de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras”. *Minervae Baeticae*, vol. XXXII. Boletín de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras. Sevilla. 2004.

⁷⁵⁵ A.M.S. *Colección Alfabética*. Alumbrado eléctrico. Caja 50. *Expediente formado para hacer un ensayo de luz eléctrica*, nº 28, doc. 1.

preparación, sometió a Losada a una tensión que iría en aumento conforme se acercaba la fecha y el instrumental no acababa de estar preparado. En tan solo una semana Losada había conseguido despertar el interés de la corporación, organizar el ensayo, y poner a prueba la capacidad de los profesores y medios de la Escuela Industrial. Sin esperar la respuesta positiva de Losada, el ayuntamiento dio por definitiva la fecha fijada, confirmándolo el hecho de solicitar al capitán general del distrito la presencia de su banda militar. Normalmente interpretaba sus piezas cada jueves en la Plaza de la Infanta Isabel⁷⁵⁶, pero ahora se adelantaría al miércoles, día del ensayo científico, para con la música “[...] proporcionar este doble recreo a los concurrentes, omitiendo los anuncios al público por la inseguridad que ofrecen los ensayos de todo género”⁷⁵⁷.

4.1.4.3. El eficaz trabajo de la Escuela Industrial Sevillana

La Escuela Industrial disponía de una pila de Bunsen de cincuenta elementos, suficiente para producir un buen efecto luminoso, y un generador de luz⁷⁵⁸. Estaba, además, esperando recibir un nuevo material para mejorar sus ensayos y con el que se pretendía hacer el experimento para el ayuntamiento. Procedía de Francia, de *Lerebours et Secretan*, la empresa que normalmente la surtía de instrumentos científicos. El aparato llegó de París a tiempo para el ensayo pero, lamentablemente, con algunas piezas rotas⁷⁵⁹. Así, el experimento del “solemne día” 8 de septiembre, como fue

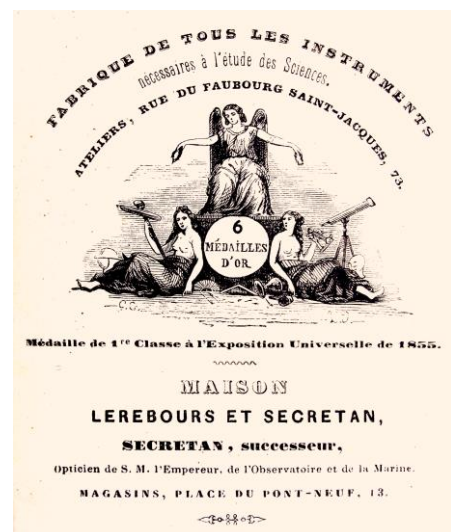
⁷⁵⁶ Se trataba de la nueva plaza construida en el solar que dejaron con su derribo los conventos de San Francisco y de San Buenaventura. Su nombre hacía referencia a María Isabel, primera hija de los duques de Montpensier. Esta denominación, aunque oficial, pronto cayó en el olvido para referirse a ella como Plaza Nueva, nombre que se mantiene en la actualidad. FERNÁNDEZ ALBÉNDIZ, M^a del Carmen. *Ob. cit.* 2014, p. 124.

⁷⁵⁷ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Correspondencia. Carta del Ayuntamiento de Sevilla al director de la Escuela Industrial Sevilla, de 6 de septiembre de 1858. Firmada por Joaquín García Balao, alcalde de Sevilla.

⁷⁵⁸ CANO PAVÓN, José Manuel. *Ob. cit.*, 1996b, p. 101.

⁷⁵⁹ Esta circunstancia debió ser lamentablemente muy común, debido al largo y penoso viaje que habría de realizar tan delicado material, siempre desde el extranjero, merced a la secular dependencia de sus fábricas. En 1849, Fernando Santos de Castro en su trabajo de creación del gabinete de Física de la Universidad, experimentó la frustración de ver cómo el barómetro de Gay-Lussac y el higrómetro de Daniel adquiridos en París habían llegado rotos. La escasez presupuestaria y la mala dotación de los laboratorios harían de la apertura

calificado, hubo de aplazarse. Germán Losada se comprometió a informar inmediatamente al alcalde de los trabajos de recomposición en la escuela, procediéndose, una vez terminados, al traslado del aparato al ayuntamiento⁷⁶⁰. Pero los inconvenientes fueron tantos que el experimento fue demorándose, no retomándose la idea hasta un año y medio después. Mientras tanto habían surgido en la ciudad iniciativas privadas para emplear la luz eléctrica en espacios públicos. En mayo de 1859 se anunció que en breve se ensayaría su uso en el teatro de la plaza de la Gavidia, y conocerse por primera vez su efecto en Sevilla⁷⁶¹. La impaciencia de las autoridades municipales iría en aumento al saberse el atraso que se vivía respecto de una capital como París, en la que el día 13 de julio se hizo una nueva prueba de alumbrado eléctrico en los Campos Elíseos. La luz era tan intensa que, según los presentes, podía leerse un periódico a una distancia de 400 o 500 metros del foco y distinguir la forma y el color de los vestidos de los paseantes⁷⁶².



24. Imagen de marca del fabricante francés de instrumentos científicos *Lerebours et Secretan*.

de los paquetes un momento de especial inquietud para el científico. Carta de Fernando Santos al Director general de Estudios, 1849. Citada por CANO PAVÓN, José Manuel. *Ob. cit.*, 1987, p. 54.

⁷⁶⁰ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Libro 1855. Libro borrador de comunicaciones de la Escuela Industrial Sevillana dirigidas a diferentes autoridades. Borrador nº 153 de 7 de septiembre de 1858. La carta original, de la misma fecha, obra en A.M.S. *Colección Alfabética*. Alumbrado eléctrico, caja 0050.

⁷⁶¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 8 de mayo de 1859.

⁷⁶² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 22 de julio de 1859.

4.1.4.4. Experimento frustrado durante la Feria de Abril

Llegado 1860, el nuevo alcalde Juan José García de Vinuesa retomó firmemente el proyecto, comprometiendo de nuevo al director de la Escuela Industrial. La insistencia del alcalde fue más fuerte que cualquier inconveniente opuesto al ensayo. En una carta del 12 de marzo de 1860, comenzó recordando la fecha del 7 de septiembre de 1858 en la que Losada comunicó al ayuntamiento la fatal noticia de los desperfectos sufridos por el aparato de la luz eléctrica en su viaje desde París. Ahora, la petición a los ingenieros de la Escuela Industrial consistía en instalar un alumbrado eléctrico en la Feria de Abril. Losada fue encargado por el alcalde de dirigir la compostura de las piezas del aparato y de llevar a cabo el ensayo⁷⁶³. El director calculaba en dos o tres días los necesarios para preparar el aparato en el edificio de la Escuela Industrial y realizar un ensayo nocturno previo en presencia del alcalde. Igualmente rogaba a García de Vinuesa que no diera publicidad al experimento, pues aunque esperaba buenos resultados, podían no darse con el mejor de los lucimientos “a causa de la imperfección de los aparatos”⁷⁶⁴.

En la noche del 22 de marzo de 1860 se realizó por fin un ensayo en el laboratorio de la escuela, con tal éxito y satisfacción de los presentes, que el tono de los agradecimientos y elogios del alcalde a la institución y sus catedráticos, recompensó a Germán Losada por sus esfuerzos. Los halagos se hicieron extensivos a los catedráticos Rafael Esbrí Hermosa, Ramón Manjarrés Bofarull y Emilio Márquez Villarroel, pertenecientes a las clases de Física y Química. García de Vinuesa y la comisión testigo del ensayo estaban especialmente contentos pues:

⁷⁶³ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Correspondencia. Carta del alcalde de Sevilla al director de la Escuela Industrial Sevillana, de 12 de marzo de 1860. La carta original, de la misma fecha, obra en A.M.S. *Colección Alfabética*. Alumbrado eléctrico, caja 0050.

⁷⁶⁴ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Libro 1855. Libro borrador de comunicaciones de la Escuela Industrial Sevillana dirigidas a diferentes autoridades. Borrador nº 190 de 14 de marzo de 1860. La carta original, de la misma fecha, obra en A.M.S. *Colección Alfabética*. Alumbrado eléctrico, caja 0050.

“[...] su resultado había sido tan sorprendente y satisfactorio, que excitaba a que se repitiera uno de los días de la próxima feria, en punto adecuado del campo donde se celebra, a fin de que pudiera ser generalmente conocido este adelanto”⁷⁶⁵.

El alcalde comunicó a Losada el acuerdo de la corporación de iluminar el Prado de San Sebastián la noche del último día de la Feria. Habría de hacerse con la colocación de los aparatos en los dos torreones laterales adosados a la Puerta de San Fernando⁷⁶⁶. Preferiblemente se colocarían dos aparatos en cada uno, para que la luz no tuviera intermitencias⁷⁶⁷. La Escuela Industrial fue autorizada a comprar todos los elementos que fueran necesarios con cargo al ayuntamiento⁷⁶⁸. El requerimiento municipal del 23 de marzo instaba a la adquisición de dos pilas, cada una formada por cien botellas o elementos, a colocar en cada torreón. El ayuntamiento decidió que la petición del material a París se hiciera por la vía rápida a Marsella y puso el dinero a disposición de la escuela en la Depositaria municipal⁷⁶⁹. Como vemos, junto a las prisas también se dieron todas las facilidades económicas necesarias. El día 27 el fabricante del aparato de la luz eléctrica *Lerebours et Secretan*, emitió una nota telegráfica a Germán Losada comunicando que la pila y el regulador

⁷⁶⁵ A.M.S. *Colección Alfabética*. Alumbrado eléctrico, caja 0050. Certificado del cabildo municipal celebrado el 23 de marzo de 1860.

⁷⁶⁶ Construida en 1760, era una de las puertas de la muralla de entrada a la ciudad, colocada al final de la calle San Fernando en dirección sur. Consistía en un arco de arquitectura dórica en el exterior y jónica en el interior, flanqueado por dos altos y sólidos torreones cuadrangulares y oblicuos de 7,52 metros de lado cada uno, y era engalanada durante los días de feria, convirtiéndose en un elemento distintivo de la misma. ÁLVAREZ-BENAVIDES, José. *Ob. cit.*, (1868-1869), p. 32 y 34.

⁷⁶⁷ La intermitencia de la luz era uno de los efectos inevitables de este sistema de generación. Era causada por la dificultad de mantener la tensión necesaria procedente de la pila. Por otra parte, los polos de la pila se armaban con dos piezas cónicas de carbón que puestas a distancia suficiente producían luz al paso del fluido eléctrico de uno a otro extremos; pero el calor descomponía y degradaba el carbón aumentando al tiempo la distancia requerida, por lo que la luz se apagaba siendo necesaria una paulatina aproximación de los dos conos de carbón. Más tarde se inventaron mecanismos que hacían este acercamiento automáticamente.

⁷⁶⁸ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Correspondencia. Carta del alcalde de Sevilla al director de la Escuela Industrial Sevillana, de 23 de marzo de 1860. La carta original, de la misma fecha, obra en A.M.S. *Colección Alfabética*. Alumbrado eléctrico, caja 0050.

⁷⁶⁹ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577. Nota sin fecha que recoge a modo de recordatorio la forma de hacer el pedido a París. Papeles relativos a la adquisición del aparato fotoeléctrico para el Ayuntamiento de Sevilla en 1860.

saldrían el 29 en alta velocidad, o sea por ferrocarril, a Marsella. Ese mismo día Losada escribió a *Cucurny oncle et compagnie* informándole del delicado encargo hecho a París y su designación como consignatarios en Marsella. Mientras el material científico iba en camino, la noticia del proyecto del Ayuntamiento de Sevilla llegó a Madrid por la prensa, que destacaba la participación de la Escuela Industrial y sus profesores en el proyecto⁷⁷⁰. El 2 de abril *Cucurny oncle et compagnie* notificó a Germán Losada que, efectivamente, de *Secretan* tenían pendientes de recibir dos cajas marcadas como LS nº 1291 y 1292, con cien elementos de pila por valor de 600 francos y un regulador fotoeléctrico por valor de 250, pero que no habían sido avisados de ello por Losada. Evidentemente, el aviso de *Secretan* había llegado antes al consignatario que la carta del director de la escuela. Por ello le consultaban si el envío debía hacerse por Cádiz, Gibraltar o directamente a Sevilla, y de ser urgente que le contestara por telégrafo eléctrico, sin perjuicio de duplicar la respuesta por correo, pues, afirmaban, a veces la línea telegráfica de España “se desarregla, y resulta gran retardo en el recibo de aquellos despachos”. Por otra parte, los envíos se declararían como otros hechos en el pasado, es decir, como “Instrumentos de física y química, sean Instrumentos de Ciencias y Artes, destinados al uso de la Escuela Industrial Sevillana”⁷⁷¹. Quedaron, pues, a la espera de la contestación de Losada.

Definitivamente las cajas se enviarían a través de Gibraltar⁷⁷². Como consignatario en la plaza se nombró a Manuel Gómez y la carga se aseguró en 4.000 rs. vn. *Cucurny oncle* se puso a trabajar, con la rapidez demandada por Losada, buscando el primer barco que tocara en Gibraltar. El vapor *Anna Paulovona*, de una compañía holandesa, era el primero en partir directo,

⁷⁷⁰ B.N.E. *La España*. Madrid, 27 de marzo de 1860 y *El Clamor Público*. Madrid, 28 de marzo de 1860.

⁷⁷¹ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Correspondencia. Papeles relativos a la adquisición del aparato fotoeléctrico para el Ayuntamiento de Sevilla en 1860.

⁷⁷² Como veremos, el largo trasiego de la carga hasta Sevilla en su paso por Marsella y Gibraltar, no constituyó en sí una confusión en el itinerario del envío, ni el motivo del retraso en su recepción como afirma MADRID CALZADA, Rufino-Manuel. *Ob. cit.*, 2007, p. 197, sino que esta era una de las vías ordinarias por la que la casa parisina constructora de instrumental científico hacía llegar a la Escuela Industrial Sevillana sus delicados paquetes.

pero no antes de unos 8 o 10 días⁷⁷³. El 11 de abril, Germán Losada recibió un telégrafo en el que *Cucurny* le informó de tener ya en su poder las dos cajas⁷⁷⁴. El día 13 el vapor holandés zarpó de Marsella con el valioso material del experimento⁷⁷⁵.

Mientras, en Sevilla, la desesperación por la espera y la proximidad de la Feria, que comenzaba el día 18, inquietaban al alcalde. Estaba claro que los aparatos de luz no llegarían a tiempo. Así lo confirmó uno de los comunicados de Marsella, que llegó a manos de García de Vinuesa. El alcalde escribió a Germán Losada de su puño y letra:

“Muy Sr. mío y estimado amigo: Devuelvo a V. la que se sirve remitirme que ha recibido de Marsella. De seguro no llegan los aparatos para la feria. Escribo hoy mismo [día 12] a mi amigo D. Manuel Gómez de Gibraltar para que si obran en su poder, los remita [...] bien directamente [a Sevilla], o bien por Cádiz, y después por ferrocarril pero, repito, no llegarán. Siento mucho las molestias que V. se ha tomado, y me repito suyo afmo. s. s. q. b. s. m. J. J. García de Vinuesa”⁷⁷⁶.

La Feria se desarrolló, como desde su origen en 1847, durante los días 18, 19 y 20 de abril, y no faltó, en cualquier caso, una iluminación acorde con su importancia. Se colocaron cañerías para iluminar con gas el recinto⁷⁷⁷, lo que no era sino otra aplicación de un nuevo progreso tecnológico, de modo que:

“[...] cuando la noche tiende su negro manto por aquel edén, embalsamado con el hálito de tantas flores, una llama de fuego que despiden multiplicados candelabros, en forma de soles, iluminando con gas el real de la feria, causan una completa fascinación a los sentidos”⁷⁷⁸.

⁷⁷³ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Correspondencia. Papeles relativos a la adquisición del aparato fotoeléctrico para el Ayuntamiento de Sevilla en 1860.

⁷⁷⁴ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Despachos telegráficos. Papeles relativos a la adquisición del aparato fotoeléctrico para el Ayuntamiento de Sevilla en 1860.

⁷⁷⁵ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Correspondencia. Papeles relativos a la adquisición del aparato fotoeléctrico para el Ayuntamiento de Sevilla en 1860. A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Correspondencia.

⁷⁷⁶ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Correspondencia. Carta del alcalde de Sevilla al director de la Escuela Industrial Sevillana, de 12 de abril de 1860.

⁷⁷⁷ B.N.E. *La España*. Madrid, 15 de abril de 1860.

⁷⁷⁸ B.N.E. *La Época*. Madrid, 26 de abril de 1860. Noticia tomada de la crónica del corresponsal en Sevilla publicada en *Las Novedades*.

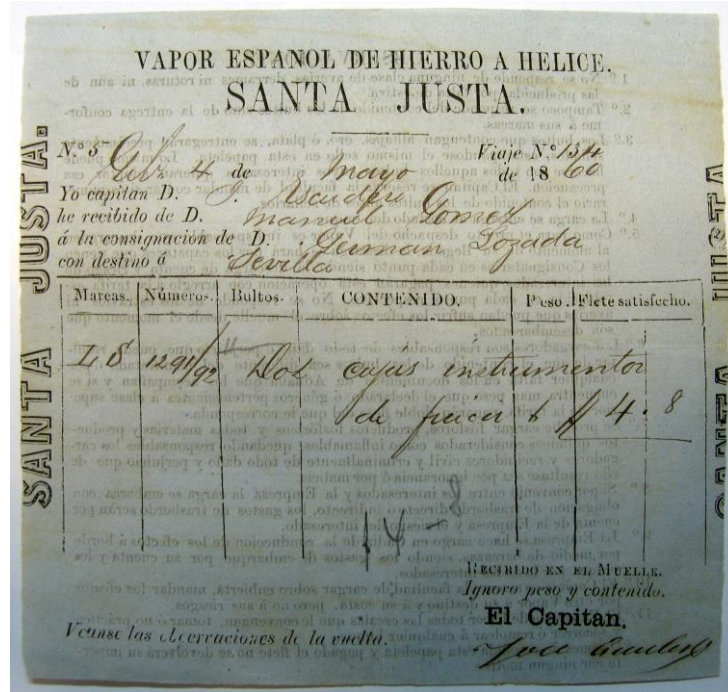
Mucha gente llegó al real desde los ferrocarriles de Cádiz y Córdoba, los vapores del Guadalquivir, y las diligencias y galeras. Fondas, paradores y casas de hospedaje se llenaron de forasteros durante una feria-mercado creciente, en un Prado de San Sebastián cubierto de hierba verde, lujo en el adorno de las *casillas*, música, vendedores de comida y golosinas, y bulliciosa, a pesar de las lluvias del primer y último día.

4.1.4.5. La luz eléctrica en el Corpus Christi de 1860

Tras la Feria, el 30 de abril, el incombustible García de Vinuesa volvió a escribir a Germán Losada. Increíblemente, los aparatos generadores de luz eléctrica no habían llegado aún en esa fecha. Ahora el alcalde marcó como objetivo el jueves 7 de junio, día del Corpus Christi, para realizar la prueba. Feria y Corpus eran fiestas tradicionales de la ciudad que garantizaban una llegada masiva de visitantes. Los servicios de transporte se adaptaban a la demanda y la ciudad ofrecía su mejor cara. Una muestra pública del interés institucional por los progresos de la ciencia no podía hallar mejor ocasión. Losada fue encargado de escribir de nuevo a la casa de Marsella para que enviara los artefactos sin dilación en el primer vapor a Cádiz, dudando de si la entrega al vapor holandés se había producido realmente. El alcalde ordenó consignar el paquete a nombre de Luciano Alcon, y que si no hubiera vapor para Cádiz, lo hiciera en el primero que se dirigiera a Gibraltar, entregando el envío a Manuel Gómez “[...] pues debemos creer que este no los ha recibido, cuando nada nos ha dicho, ni los ha enviado”⁷⁷⁹.

Con enfado y frustración palpables, el alcalde recordó a Losada que en los últimos quince días habían atracado en Sevilla dos vapores de Marsella, perdiéndose otras tantas ocasiones de haber hecho llegar el ansiado envío, y se despidió con un lastimero: “¿En qué consistirá la detención?”.

⁷⁷⁹ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Correspondencia. Carta del alcalde de Sevilla al director de la Escuela Industrial Sevillana, de 30 de abril de 1860.



25. Pasaje del vapor *Santa Justa* con indicación de la carga de instrumentos de física para la prueba de luz eléctrica en Sevilla. 1860.

Por fin, Manuel Gómez recibió las famosas cajas LS nº 1291 y 1292, entregándoselas a José Escudero, capitán del vapor *Santa Justa*, que Guadalquivir arriba las entregaría el 4 de mayo a Germán Losada. Tras someter el equipo a prueba, el día 15 comunicó al alcalde que el aparato fotoeléctrico y la pila de Bunsen de cien elementos ya se encontraban en su poder y que habían llegado sin la menor avería. Justificó que el retraso no se debió a causas imputables a su persona ni al fabricante de París Mr. Secretan, pues desde que recibió la orden del alcalde el 23 de marzo y puesto en contacto con él, este se apresuró a reunir todos los componentes solicitados y los remitió a Marsella en las cajas el 29 del mismo mes. El retraso estuvo causado, según Losada, por el comisionado de Marsella, que no remitió las cajas a Gibraltar hasta el día 12 de abril “y después en el buque que las condujo, el cual no arribó a Gibraltar hasta el día 28 del mismo mes”⁷⁸⁰. Con la carta Germán Losada acompañó la cuenta de gastos, justificada con los documentos pertinentes:

⁷⁸⁰ A.H.U.S. Fondo de la Escuela Industrial Sevillana, Legajo 577. Papeles relativos a la adquisición del aparato fotoeléctrico para el Ayuntamiento de Sevilla en 1860. Borrador de

“Importe de un aparato fotoeléctrico y pila de cien elementos que por ensayo del Excmo. Ayuntamiento de Sevilla he pedido a París y hecho conducir a esta ciudad.

Concepto	Coste
Valor del aparato y pila en París, incluso el embalaje en dos cajas, según el documento nº 1 que es la carta de envío y factura del fabricante <i>Secretan</i> ; 880 francos, que al cambio de hoy en Sevilla o sea a 5,27 hacen r. von.	3.340 rs. von.
Conducir desde París a Marsella por camino de hierro a gran velocidad, gastos en Marsella, flete y seguro a Gibraltar desde Marsella; todo según el documento nº 2, que es la carta factura y letra de cambio de los Sres. <i>Cucurny oncle et compagnie</i> ; 296 francos 40 cents. que al cambio de 5,20 a que libraron dichos señores y yo he pagado hacen	1.140 rs. von.
Gastos en Gibraltar, y flete y seguro desde este punto hasta Sevilla en el vapor <i>Santa Justa</i> ; según el documento nº 3 que es la carta y factura de D. Manuel Gómez	214 rs. von.
Parte telegráfico dirigido desde Sevilla a los Sres. <i>Cucurny</i> de Marsella, documento nº 4	39,90 rs. von.
Conducción desde el muelle de Sevilla a la Aduana, documento nº 5	12 rs. von.
Despacho de las cajas en la Aduana y derechos de muelle, documento nº 6	24 rs. von.
Derechos de aduana con arreglo a arancel, documento nº 7	400 rs. von.
Conducción desde la Aduana a esta Escuela, documento nº 8	24 rs. von.
Total	5.193,90 rs. von.

Sevilla, 15 de mayo de 1860. Germán Losada⁷⁸¹.

una carta de Germán Losada dirigida al alcalde de Sevilla el 15 de mayo de 1860. La carta original, de la misma fecha, obra en A.M.S. *Colección Alfabética*. Alumbrado eléctrico, caja 0050.

⁷⁸¹ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577. Papeles relativos a la adquisición del aparato fotoeléctrico para el Ayuntamiento de Sevilla en 1860. Borrador para la firma de Germán Losada.

De esta cantidad ya había pagado la escuela gran parte, por lo que Losada pedía al alcalde que ordenara el abono del total de la cantidad, poniendo el aparato a su disposición desde ese momento. El 6 de junio de 1860 *Secretan* acusó recibo de los 880 francos que costaron la pila y el regulador, al mismo tiempo que transmitió a Germán Losada su pesar por no haber llegado a tiempo para las pruebas de la Feria de Abril. Con los aparatos en Sevilla, la corporación encargó a la junta de solemnidades religiosas, a través de su vocal el escritor José Fernández Espino⁷⁸², que contactara con Losada para que determinara el mejor lugar para hacer el experimento en la noche víspera del Corpus. De nuevo, los tres catedráticos, Esbrí, Manjarrés y Márquez, trabajaron en el proyecto. La escuela tenía luz verde para autorizar todos los gastos necesarios, y al tenerlo todo a punto, avisar al ayuntamiento para que mandara a los operarios y vigilantes para trasladar los aparatos al lugar del ensayo⁷⁸³.

El 19 de mayo el ayuntamiento escribió a Losada para reconocerle y agradecerle, una vez más, todos sus esfuerzos en los trámites de compra en “el extranjero” del material, y anunciaba que los gastos serían abonados inmediatamente a la Escuela Industrial por el Tesorero de Propios, sin necesidad de revisar previamente el aparato, como su director gentilmente ofrecía. A esta contestó Losada declarando la honra que a la escuela había hecho el alcalde con sus palabras y confirmando que su compañero y catedrático de Física Rafael Esbrí, aceptaba el encargo de la preparación y manipulación de los aparatos para producir la luz. Aquella misma noche, Esbrí se entrevistó con el alcalde⁷⁸⁴.

La celebración de la fiesta del Corpus Christi era muy del gusto de corporaciones civiles y religiosas y vecinos en general, que acudían a presenciar con sus mejores galas la magnífica procesión de la custodia. Toda la jornada se conformaba en festiva, multiplicándose los espectáculos

⁷⁸² Fue director de la Real Academia de Buenas Letras en 1865.

⁷⁸³ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Correspondencia. Carta de la alcaldía de Sevilla al director de la Escuela Industrial Sevillana, de 19 de mayo de 1860. Firmada por M. Ramos Calonge.

⁷⁸⁴ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577. Papeles relativos a la adquisición del aparato fotoeléctrico para el Ayuntamiento de Sevilla en 1860. Borrador de una carta de Germán Losada dirigida al alcalde de Sevilla el 21 de mayo de 1860.

públicos y la animación en las calles. La afluencia de forasteros era masiva, potenciada ahora con la incorporación del ferrocarril como medio de conexión con la periferia. En este Corpus de 1860 se cifró en treinta mil los visitantes, de los que ocho mil lo hicieron en los ferrocarriles de Cádiz y Córdoba⁷⁸⁵. El ayuntamiento procuraba cada año adornar aún más el renombre de la fiesta y para anunciar dichas novedades publicaba un bando donde se describían los actos previstos para el día. Sobresalían los acostumbrados repiques de campanas de la víspera, el adorno de la Giralda con luces y vistosas banderas, los oficios religiosos extraordinarios y la iluminación de edificios públicos. Las fachadas de las Casas Consistoriales se engalanaban con colgaduras de terciopelo y pabellones de seda, que reforzaban la imagen de ciudad-escenario ideal. La puesta en escena culminaba con la salida de la custodia con el Santísimo Sacramento:

“[...] entre nubes de incienso, sublimes cánticos, repiques, salvas de artillería, marchas marciales y fervorosas aclamaciones [...], conducida en procesión solemne por un concurso numeroso”⁷⁸⁶.

Paralelamente a los actos religiosos, por la tarde se abrieron al público los jardines del Real Alcázar y de la Puerta de Jerez, muy cercanos al palacio de los duques de Montpensier. La primera ubicación tanteada para colocar los aparatos de la luz eléctrica fue el cuerpo del reloj de la Giralda. Era lugar, como ninguno, visible para todos los sevillanos y desde donde se pretendía iluminar la ciudad con un haz de luz “tan claro como el de la luna”⁷⁸⁷. No obstante, la idea fue finalmente descartada y se acordó que el experimento se llevara a cabo en la Plaza de Isabel II en la noche del jueves 7 de junio⁷⁸⁸. El sitio correspondía con el derribo del convento de San Francisco y presentaba entonces un aspecto inconcluso, urbanísticamente

⁷⁸⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 9 de junio de 1860.

⁷⁸⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de junio de 1860 y *La Andalucía*. Sevilla, 5 de junio de 1860. “Solemnidad del Corpus en Sevilla. Descripción”. Bando del alcalde de Sevilla, Juan José García Vinuesa, de 30 de mayo de 1860.

⁷⁸⁷ B.N.E. *La España*. Madrid, 20 de mayo de 1860.

⁷⁸⁸ La plaza de la Infanta Isabel, popularmente conocida como Plaza Nueva, fue inaugurada según Álvarez-Benavides el 25 de abril de 1852 (Benavides tomo I, p. 307).

hablando⁷⁸⁹. Unos días antes se levantó un tablado de madera de más de dos varas de elevación. La seguridad del público, ante lo imprevisible de los resultados y sus consecuencias, se garantizó con las medidas dictadas por el alcalde, publicadas en la prensa. Para evitar molestias y desgracias por la aglomeración de público, se prohibía la entrada de caballerías y carruajes a la plaza desde las ocho a las once de la noche de aquel día. De hacer cumplir estas medidas quedaron encargados los guardias municipales, los serenos y los alguaciles⁷⁹⁰. El experimento comenzaría a las nueve. El miedo impulsó a algunos a sugerir la ampliación de las medidas de seguridad formando un círculo alrededor del tablado, con cuerdas y postes de madera, a fin de que nadie se aproximara a él a molestar a los técnicos⁷⁹¹.

Rafael Esbrí contó con la ayuda de un grupo de alumnos de la escuela. Un satisfecho alcalde les manifestó su más profundo agradecimiento por las labores llevadas a cabo en pro del proyecto⁷⁹². Aunque la experiencia resultó un éxito desde el punto de vista científico y contentó a los profesores de la escuela y a la corporación municipal, la impresión que la luz eléctrica causó en el numeroso público que la esperaba, fue la de un espectáculo muy deficiente. Realmente se trató de un experimento, y no de una exhibición perfeccionada que ofreciera un verdadero adorno a la fiesta religiosa. La causa del poco efecto del ensayo fue la colocación del aparato a una altura muy baja y en un extremo de la plaza. Aquello impidió la irradiación de la luz sin obstáculos, que se vio entorpecida por la profusión de árboles del entorno. Aunque los cien elementos de la pila garantizaban una potencia y luminosidad considerables, el público hubo de conformarse con observar sus destellos en los muros de las casas de ambos lados del derribo. La luz fue intermitente, cosa que al

⁷⁸⁹ H.M.S. "Luz eléctrica". Firmado por A. Bertoloso. *La Andalucía*. Sevilla, 3 de junio de 1860, p. 3. El redactor se anticipó en las previsiones a adoptar para evitar desórdenes y la proximidad de curiosos, así como para garantizar la libertad de movimientos del profesor y los ayudantes encargados de desarrollar el experimento.

⁷⁹⁰ H.M.S. *La Andalucía*. Sevilla, 7 de junio de 1860.

⁷⁹¹ *Ibidem*.

⁷⁹² Carta del alcalde de Sevilla al director de la Escuela Industrial Sevillana, de 11 de junio de 1860. A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Legajo 577, Correspondencia.

menos sirvió para apreciar la oscuridad que envolvía el paseo al apagarse, incluso con la iluminación de gas funcionando, lo que certificaba la superioridad de la primera⁷⁹³. La prueba debió inquietar un tanto a los empresarios del alumbrado de gas. La poca intensidad lumínica del gas, su baja calidad, lo limitado del tendido del abastecimiento o el horario en que se abrían las válvulas para suministrar, daban lugar a extensos y enconados debates en las páginas impresas. La luz eléctrica, usada ya en Francia para la iluminación de canteras, talleres y espectáculos, llegaba como el paso natural para la mejora de las condiciones del alumbrado público.

Robert Bunsen había logrado con una pila de 48 pares una intensidad de luz que calculaba equivalente a la de 572 bujías. La preparación y manipulación de la pila era larga, penosa y requería sumo cuidado si se pretendía obtener de ella el mejor rendimiento. En esto, los profesores de la Escuela Industrial demostraron su preparación. Toda esta elaboración hubo de hacerse en el mismo momento de la prueba. La mezcla del agua con el ácido sulfúrico requería una proporción precisa; los elementos de la pila (recordemos que en Sevilla se usaron 100) debían colocarse uno tras otros sobre una mesa o tablero bien seco, cuidando de que no se tocaran entre sí por ninguna de sus piezas, salvo las conexiones con los polos pertinentes. El ácido nítrico y el agua acidulada se vertían cuidadosamente con un embudo en los compartimentos respectivos de cada elemento, pero tan rápido que el primero no se filtrara por el vaso poroso atacando al zinc. Todo ello en medio del peligro de los líquidos corrosivos, las emanaciones y las descargas eléctricas. La “conmoción”⁷⁹⁴ sufrida por una pila de Bunsen de 50 a 60 pares era fuerte, se decía, y la de 150 a 200 insufrible, y peligrosa si llegaba a prolongarse. Según Despretz, la luz de 100 pares podía causar

⁷⁹³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 9 de junio de 1860. El diario pedía que se hiciera otro ensayo colocando el aparato “a una buena altura, con objeto de que pudiera apreciarse toda la intensidad de fuerza de la extraordinaria luz”. En *La Andalucía*. Sevilla, 10 de junio de 1860, se incidió en la superioridad de la fuerza de la luz eléctrica sobre la de gas, constantemente criticada por su baja calidad en la prensa del momento, y se pregunta el diario cuál hubiera sido su efecto real si el ensayo se hubiera verificado en el centro de la plaza y a una mayor altura.

⁷⁹⁴ Entiéndase, según esta terminología de la época, como el calambre producido en el cuerpo por una descarga eléctrica.

enfermedades agudas en la vista, por lo que aconsejaba realizar los experimentos con anteojos de cristales azul oscuro⁷⁹⁵.

4.1.4.6. Reacciones después del experimento

Tres días después del experimento un comunicado anónimo enviado a la redacción de *El Porvenir*, se explayó en criticar lo que consideró una prueba defectuosa. En primer lugar su autor pidió al alcalde abandonar la idea de hacer un nuevo experimento, por su elevado coste y riesgos, y pasó luego a proponer sus correcciones con mucha ironía:

“El que suscribe, siendo amigo de la humanidad, y no queriendo que de ningún modo padezca esta tanto pecuniariamente como físicamente, desea infinito que ustedes [los redactores de *El Porvenir*] supliquen lo contrario [no repetir la prueba], pues de reproducirse esas respetables “chinescas sombras”, tendremos al público curioso con disentería, jaqueca, afecciones pulmonales [*sic*], calambres, cólera, etc., etc., y además una partida más en las cuentas municipales, tan deseadas, tan pedidas y tan nunca manifiestas al público. Por si su parecer es que el ensayo se verifique y de insistir en que se repita la tan deseada y mal mirada luz, para poderla soportar, es en mi concepto necesario para conseguir el fin que se proponen las correcciones siguientes:

1. El aparato debe estar colocado de 80 a 90 metros de altura, y en paraje aislado, con el objeto que el aire circule libremente y arrastren los gases que se desprendan, manera única para no infestar a los que estén en el local iluminado.
2. Que las llaves de escape en las columnas, estén graduadas de modo que las corrientes sean iguales y constantes, para evitar el aparecer y desaparecer que se notaba frecuentemente en las luces, pues esto molesta tanto o más que el mal olor, y además las casas, tomando distintos matices, manifiesta al espectador no un paseo de distracción y de dulces impresiones, donde encontrará bellas y graciosas palomas que lo encantará con sus dulces arrullos, sino una reproducción del infierno, donde no se ve más que espectros, y donde debemos sufrir tizonazos los que no cumplimos rectamente (ojo a los pabos [*sic*]).
3. Juzgo también necesario en la corrección, y que se notó a primera vista, la falta de reverbero o aparatito especial que necesariamente vendría con la máquina, y que tiene por objeto recoger la luz, aumentarla y dirigirla al punto que tiene de iluminarse, y creo de suma necesidad esta corrección pues con ella se evitará el ver los tantos diablos que se notaban en el fatal tablado, dirigiéndose a esta o a aquella parte, que lejos de parecer seres humanos, se asemejaban a cadáveres o momias animados.

⁷⁹⁵ GANOT, Adolphe. *Ob. cit.*, p. 496 y 506.

4. Creo deber colocar los conductores dirigidos a un centro para que así la luz no esté dividida en dos, sino formando una sola de doble tamaño, digo creo, porque no habiendo visto el aparato próxima y detenidamente, no sé si será susceptible de esta modificación.

Así pues, yo y conmigo muchos amigos, reunimos nuestro voto a los del bello sexo, para que si se tienen que reproducir los dos luceritos sea en terreno en que ni perjudique a la humanidad ni trasforme a nuestras bellas. Soy de ustedes afectísimo s. s. q. s. m. b. Un curioso”⁷⁹⁶.

Aunque seguramente ajeno a la Escuela Industrial, pues afirmaba que no tuvo acceso a la pila de Bunsen para hablar de ella con más propiedad, el firmante del comunicado estaba muy bien informado. Claro, que a posteriori también resultaba más fácil analizar y enmendar los errores en la ejecución del experimento. La pila de Bunsen, al igual que su predecesora de Grove, emitía humos nocivos de dióxido de nitrógeno, especialmente peligrosos para las vías respiratorias. Si bien no producirían la mayoría de enfermedades que vaticinaba, una exposición prolongada a los gases daría, desde luego, lugar a las afecciones pulmonares anunciadas. En cuanto a la altura a que debieron colocarse los aparatos, parece evidente que el anónimo comunicante hubiera preferido la ubicación en la Giralda, propuesta en un principio. El uso del reverbero hubiera solucionado, es cierto, los problemas de dirección y concentración de la luz; este aparato se vendía independientemente para garantizar una experiencia más plena de la claridad de la luz eléctrica. Los había parabólicos, para proyectar la luz a gran distancia, y esféricos, para hacerlo sobre una gran superficie; su aplicación a una altura elevada sobre el público hubiera cumplido de mejor manera la parte de espectáculo que al experimento quiso darse. No sabemos, por otra parte, si el regulador empleado en Sevilla contaba con el sistema automático de aproximación de los polos para lograr una fuente de luz continua, ni si era de disposición vertical u horizontal. Producir la luz eléctrica por el sistema empleado en Sevilla era un procedimiento ya antiguo y podemos afirmar que estrenado ahora tardíamente en la ciudad, sin menosprecio de la iniciativa de todas las partes implicadas. En la Escuela Industrial Sevillana se impartían desde tiempo atrás lecciones sobre los tipos

⁷⁹⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 10 de junio de 1860.

de pilas existentes, incluida la de Bunsen, siendo recurrente el preguntar a los alumnos en los exámenes sobre su aplicación a la producción de luz.

En sesión de 22 de mayo de 1860, el ayuntamiento acordó la cesión del conjunto de aparatos para la luz eléctrica a la Escuela Industrial, en reconocimiento a los beneficios que producía a la ciudad, así como mejorar la dotación para el aprendizaje de sus alumnos⁷⁹⁷. Con ello, admitía la corporación, se evitaba además el deterioro o la pérdida que pudieran sufrir los instrumentos si los conservara el propio ayuntamiento. Solo mediaban dos condiciones: primera, que si la escuela desapareciera algún día, la propiedad volvería a la municipalidad y, segunda, que esta podía reclamar el instrumental para hacer un nuevo uso de él con el mismo objeto de su compra. En aquella sesión se acordó también abonar los gastos de la prueba con cargo a la partida de imprevistos. El 13 de junio, Germán Losada devolvió en nombre de la escuela su agradecimiento al ayuntamiento⁷⁹⁸. La escuela continuó hasta el final de su existencia impartiendo clases sobre las aplicaciones de la electricidad en los estudios de ingenieros industriales. En los años siguientes, y antes de los primeros empleos de la nueva luz al alumbrado público, su uso se hizo acostumbrado en funciones de teatro, espectáculos de fuegos artificiales y festejos públicos. En 1861, aquel Fernando Lutgado que conocimos como pirotécnico y descubridor de la cuadratura de círculo, dirigió otro ensayo de luz eléctrica en Sevilla. El 22 de abril, segundo día de la Feria, experimentó una luz eléctrica sin malos olores, “no rosácea, no sulfurosa, con una intensidad superior a todas las conocidas, en una muralla lateral de la Puerta de San Fernando”⁷⁹⁹. La iluminación se prolongó desde las ocho a las nueve de la noche.

Todavía en 1864, García de Vinuesa seguía proyectando ensayos de luz eléctrica. Para la Feria de Abril de aquel año propuso de nuevo la instalación de un sistema que correría a cargo del que llamó “un químico”.

⁷⁹⁷ A.M.S. *Colección Alfabética*. Alumbrado eléctrico, caja 0050. Sesión del cabildo de 22 de mayo de 1860. La propuesta de cesión de los aparatos de luz eléctrica a la Escuela Industrial Sevillana nació del teniente de alcalde Juan Manuel Adalid.

⁷⁹⁸ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Libro 1855. Libro borrador de comunicaciones de la Escuela Industrial Sevillana dirigidas a diferentes autoridades. Borrador nº 199 de 13 de junio de 1860.

⁷⁹⁹ MADRID CALZADA, Rufino-Manuel. *Ob. cit.*, 2007, p. 199.

Se facilitarían los aparatos depositados en la escuela, y se proporcionaría al real de la Feria cuatro horas de alumbrado cada noche. Sin embargo, las dudas y la presión de la prensa fueron tan intensas que dudamos si el ensayo llegó a realizarse. Las objeciones se fundaron en sus posibles fallos frente sistema por gas, y el riesgo de dar una mala imagen al público extranjero que en masa visitaba la Feria. El alumbrado de gas era entonces muy necesario y no debía sustituirse en ningún caso por el eléctrico⁸⁰⁰.

El ayuntamiento recibió ese mismo año una solicitud del murciano Enrique Bonnet Ballester, inventor de aparatos eléctricos residente entonces en Cádiz y, con el tiempo, fundador en Sevilla de una de las primeras compañías eléctricas⁸⁰¹. En ella pedía autorización para realizar un experimento público de alumbrado eléctrico con un grupo de baterías dobles para alimentar 5.000 bujías. El ayuntamiento respondió con interés, pero le pidió una demostración previa en las dependencias municipales. La correcta iluminación del real era imprescindible, aunque la escasa presencia de luz de gas provocaba que mucho público se retirara de sus tiendas en las primeras horas de la noche. No sabemos en que quedó el proyecto del que hablamos, pero la carrera de Bonnet fue muy prolífica en invenciones relacionadas con la electricidad, la luz y la telegrafía⁸⁰². En 1870 volvió con una nueva propuesta ofreciendo iluminar la Feria con 500 bujías. El elevado presupuesto y las presiones de la compañía del gas, concesionaria de la iluminación en los terrenos del real, forzaron al ayuntamiento a declinar la oferta. En 1889 fundó la compañía *Fábrica de Electricidad Enrique Bonnet*, para proporcionar luz eléctrica a comercios y particulares de la calle Sierpes. Pero el ruido de sus generadores provocó las quejas de los vecinos y Bonnet acabó vendiendo su sociedad a la naciente *Sevillana de Electricidad* en 1902⁸⁰³. Hasta 1905 no comenzó el lento proceso de implantación del

⁸⁰⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 1 y 2 de abril de 1864.

⁸⁰¹ En otra fuente se dice que era gaditano y de apellido Ballesta. MADRID CALZADA, Rufino-Manuel. *Ob. cit.*, p. 180. Quizás fuera Bonnet el “químico” con el que contactó el Ayuntamiento para iluminar la Feria de Abril de 1864.

⁸⁰² MADRID CALZADA, Rufino-Manuel. *Ob. cit.*, 2007, p. 180 y 200.

⁸⁰³ MADRID CALZADA, Rufino-Manuel. El proceso de implantación de la electricidad en Andalucía. Simposio Internacional *Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890-1930*. 2012, p. 5 y 10.

alumbrado eléctrico en Sevilla, para sustituir paulatinamente a los antiguos sistemas de aceite y gas, que aún coexistían⁸⁰⁴.

4.2. Requerimientos a la Escuela Industrial Sevillana

4.2.1. Informes de puesta en práctica de privilegios de invención

En 1850 se vivió en España la organización de las enseñanzas industriales, que con tres niveles (elemental, medio y superior), e inicialmente gratuitos, tuvieron por objetivo la formación de profesionales que tomaran las riendas de la industrialización del país. Las enseñanzas de matemáticas, física y química fueron los ejes fundamentales de esta instrucción⁸⁰⁵. En Sevilla su resultado fue la creación de la Escuela Industrial. Hemos visto el importante papel representado por la escuela y sus profesores en la presentación de la luz eléctrica al vecindario, en una iniciativa que la institución extendería a otros campos del conocimiento. La escuela estaba acostumbrada a ser requerida para emitir informes de carácter técnico y científico en asuntos de la vida municipal que solo podían resolverse con la aplicación del conocimiento científico y la experimentación química. Uno de los requerimientos más importantes, relacionado con las nuevas invenciones aplicadas en suelo sevillano, fue el de certificar que los inventores con sede en Sevilla, que habían obtenido privilegio temporal para el desarrollo y explotación de su idea, lo estaban haciendo realmente. Una Real Orden de 1829 establecía que el inventor debía presentar antes de un año y un día, el testimonio de la puesta en práctica del objeto de su privilegio ante el intendente de la provincia donde se llevara a efecto. No fue hasta la Real Orden de 11 de enero de 1849 que se establecieran claramente los pasos que el inventor debía seguir para demostrar fehacientemente la

⁸⁰⁴ MADRID CALZADA, Rufino-Manuel. *Ob. cit.*, 2007, p. 181.

⁸⁰⁵ CANO PAVÓN, José Manuel; CANO GARCÍA, Susana. *Ob. cit.*, p. 13.

ejecución de su idea. Bastaba con que el interesado reclamara la intervención de la autoridad para examinar la práctica de su invención⁸⁰⁶. Así, en una ocasión, una petición de informe a la Escuela Industrial Sevillana fue hecha por el gobernador civil de la provincia Cayetano Bonafós, a instancia de los propios inventores. Fue el caso de los hermanos Crozat y Sempere, ya conocidos por nosotros, fotógrafos que deseaban obtener la acreditación de un invento aplicado a su profesión. El gobernador actuaba según las disposiciones 1ª, 2ª y 7ª de la orden de 11 de enero, y un profesor de la escuela, normalmente su director Germán Losada en el periodo que referimos, acompañado por un escribano, se desplazaba a la sede social del privilegiado. El 8 de marzo de 1863 se llevó a cabo la inspección. Por orden del día 3, Germán Losada y José García Leconte, notario y escribano del gobierno civil, visitaron la casa nº 10 de la calle de las Siete Revueltas. Debían certificar si los hermanos Leandro y Nicolás Crozat y Sempere, tenían puesto en práctica el privilegio, concedido por Real Cédula de 21 de noviembre de 1862, por el cual obtenían “en una misma prueba fotográfica dos fondos distintos”. Tras demostrar a los inspectores el funcionamiento del sistema, haciéndole una fotografía al propio German Losada, y enseñarles los útiles y aparatos que usaban, estos emitieron al gobernador un informe favorable⁸⁰⁷.

4.2.2. Implantación del asfalto de betún mineral en Sevilla

Con la intención de poner fin al endémico problema del deficiente pavimento de Sevilla, el ayuntamiento adquirió en noviembre de 1847 un nuevo sistema de empedrado para probarlo en las calles de más tránsito⁸⁰⁸.

⁸⁰⁶ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b, p. 131.

⁸⁰⁷ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Libro 1855. Libro borrador de comunicaciones de la Escuela Industrial Sevillana dirigidas a diferentes autoridades. Borrador nº 149 de 14 de marzo de 1863 de una carta de Germán Losada al gobernador civil de la provincia de Sevilla. Hemos localizado el original de esta carta-informe en el expediente del Privilegio de invención nº 2546 de los hermanos Crozat y Sempere, conservado en el Archivo de la Oficina Española de Patentes y Marcas. Igualmente se halla el informe favorable del notario José García Leconte.

⁸⁰⁸ *Gaceta de Madrid*, 15 de noviembre de 1847, nº 4.810, p. 2. Toma la noticia de *Diario de Sevilla* de 11 de noviembre de 1847.

Las “cuñas para empedrar” empezarían a probarse en la Plaza de La Campana, pasando por la calle de la Muela hasta la de San Acasio, aunque no tuvieron la aplicación y éxito esperado, como parece certificar la continuidad de las quejas sobre el estado de estas y otras calles a lo largo de los años. Tiempo después, el intento más claro de aplicación de un sistema innovador, fue la iniciativa municipal de utilizar un asfalto de origen francés en el firme de la céntrica calle de las Sierpes. Muchos fueron desde los años treinta los privilegios de introducción solicitados en España sobre fabricación de asfaltos con betunes y alquitranes, o mejora de los sistemas ideados en el extranjero. En noviembre de 1851, los hermanos Eugenio y Enrique Daguerre-Dospital⁸⁰⁹, de Sevilla, recibieron la respuesta a su consulta sobre qué derechos tenían que pagar por la introducción en el reino del alquitrán o brea minerales⁸¹⁰. No sabemos en qué fecha introdujeron definitivamente el procedimiento, si es que lo hicieron al fin, pero sí que se dedicaron a producir el betún, pues el Ayuntamiento de Sevilla les consultó, mostrando su interés en probarlo, como dijimos, en la calle de las Sierpes. En una información publicada en *Gaceta de Madrid* en 1852, encontramos datos concretos de su aplicación, eso sí, con un claro trasfondo publicitario. Los propios hermanos fueron los encargados de relatar las ventajas, hoy sabemos que indudables, del asfalto o betún mineral, en diversos emplazamientos. Estos beneficios se cifraban en evidencias como que:

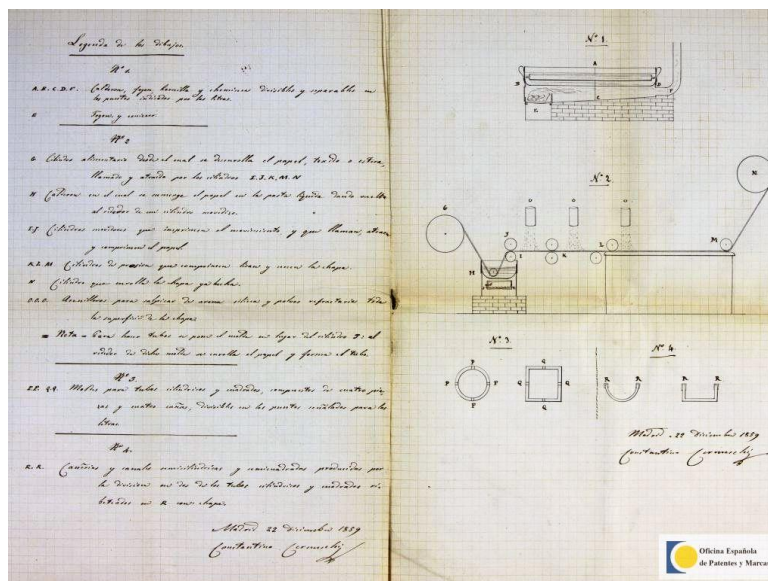
“[...] su peso no es la cuarta parte de las tejas, o de las azoteas de ladrillo o de las solerías de hormigón y ladrillo [...]. En una casa que se fabricara para tener todas sus solerías asfaltadas, se haría seguramente una economía inmensa en las maderas, materiales y jornales del viguerío [de los techos]. Con el asfalto de buena calidad y bien colocado se acaban las goteras en los tejados y azoteas. Toda clase de verdina, moho, vegetación en los sitios húmedos [...]. Los malos olores de aguas sucias y corrompidas en las cocinas, patinillos y lavaderos”⁸¹¹.

⁸⁰⁹ Los hermanos eran banqueros y comerciantes capitalistas. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865.

⁸¹⁰ Real Orden de 3 de noviembre de 1851. Bravo Murillo. Director general de aduanas y aranceles. B.N.E. *El Áncora*. Barcelona, 24 de noviembre de 1851. p. 884.

⁸¹¹ *Gaceta de Madrid*, 21 de julio de 1852.

El asfalto se fabricaba en forma de ladrillos o losas y era un buen aislante de la humedad. No despedía mal olor, ni se derretía con el calor. En Sevilla, en 1852, ya se había aplicado al firme del nuevo puente de hierro sobre el Guadalquivir, en graneros y molinos de Alcalá de Guadaíra, y se estaba colocando en una oficina de la calle de la Lonja, nº 4, para cubrir todo el piso. Pero la novedad no encontró arraigo en las vías urbanas de la ciudad del momento y en lo sucesivo, las condiciones en las que el Ayuntamiento de Sevilla sacó a subasta la construcción y recomposición del empedrado, seguía respondiendo al modelo tradicional, en el que se aplicaba el sistema de superposición de capas de hormigón, restos de derribos, cal, tierra y guijarros debidamente apisonados y regados en un orden establecido⁸¹². En el mejor de los casos, y muy avanzado el siglo XIX, las calles se cubrían con adoquines, imponiéndose el llamado de Gerena, de piedra granítica. A finales del siglo, el uso del asfalto se hizo preferentemente en las aceras, por su solidez y bajo coste de colocación⁸¹³.



26. “Modo de elaborar la pasta hidrófuga refractaria para fabricar chapas y tubos para conducir agua, tejas, etc. y los aparatos empleados”, de Constantino Cernuschi. Privilegio de invención nº 2002. 1859.

⁸¹² “Condiciones facultativas que deben tenerse presentes para la construcción y recomposición de empedrados en esta ciudad”. Ayuntamiento de Sevilla. Sevilla, 21 de abril de 1856. *Gaceta de Madrid*, 1 de mayo de 1856.

⁸¹³ HAUSER, Ph. *Ob. cit.*, vol. I, p. 146.

Los hermanos Daguerre-Dospital continuaron con su negocio, aplicando en Sevilla un privilegio de invención, cedido por su inventor, que obtuvieron por Real Cédula de 18 de junio de 1860. Cumpliendo in extremis el año y un día que como tope la ley otorgaba para demostrar la aplicación de un invento, por orden del gobernador civil de 19 de junio de 1861, Germán Losada y el escribano José García Leconte, comprobaron que, efectivamente, lo tenían puesto en práctica⁸¹⁴. El invento consistía en una máquina que convertía el asfalto de betún en chapas y tubos impermeables para canalizaciones, y fue idea del ingeniero de Milán Constantino Cernuschi. La idea estaba amparada en España por el privilegio de invención nº 2002, solicitado por Cernuschi el 23 de diciembre de 1859⁸¹⁵.

4.2.3. Clases de enseñanzas para obreros industriales

Mediada la década de los 60 y tomada conciencia de que la ciudad se adaptaba a los tiempos, y asumía a su actividad industrial las novedades que el progreso técnico aportaba al sistema productivo, surgió la necesidad de formar una mano de obra especializada que tomara el mando de ese proceso industrializador. La demanda vino, en primera instancia, de los propios establecimientos fabriles que con la adopción de los últimos adelantos tecnológicos y la fuerza del vapor como principal motor, se veía requerido de personal especializado que superara las simples tareas del obrero. Directores de taller, contra maestros y operarios eran necesarios para seguir adelante con esta pequeña revolución industrial. La iniciativa particular nacía como necesario complemento al irrelevante o nulo papel representado por el gobierno en el desarrollo y protección de la instrucción popular, de las clases en las que recaía el peso del trabajo físico, centrándose en mayor medida en la enseñanza oficial de las carreras

⁸¹⁴ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Libro 1855. Libro borrador de comunicaciones de la Escuela Industrial Sevillana dirigidas a diferentes autoridades. Borrador nº 222 de 16 de julio de 1861 de una carta de Germán Losada al gobernador civil de la provincia de Sevilla.

⁸¹⁵ O.E.P.M. Privilegio de invención nº 2002. *Pasta hidrofuga refractaria para fabricar chapas y tubos para conducir agua, tejas, etc. y los aparatos empleados.*

universitarias o especiales. En este sentido, una sensibilidad más desarrollada parecía hallarse en el espíritu de las corporaciones locales y asociaciones particulares, dispuestas a cubrir las necesidades de esta instrucción pública elemental. La respuesta vino, una vez más, de la Escuela Industrial y organización de Germán Losada, con la idea de crear en su sede unas clases de enseñanza de artesanos, especializadas en artes mecánicas y conocimientos útiles. Contaban con el apoyo de ayuntamiento y diputación, eran gratuitas y los profesores impartían sus clases sin recibir remuneración alguna. Pasó el tiempo desde la génesis de aquella idea y, por fin, en la tarde del sábado 9 de enero de 1864, se inauguraron las clases oficialmente en un acto que contó con la presencia del alcalde, el rector de la universidad, el vicepresidente de la Junta de Agricultura y Comercio, los directores de los periódicos de la ciudad, los catedráticos de la escuela, representantes de la industria y el comercio, y unos cien alumnos matriculados, entre otros muchos invitados⁸¹⁶. Tras las intervenciones de rigor, se dio la primera lección oral del curso por parte del catedrático y secretario de la escuela, José Castelar Saco.

Lamentablemente, un todavía joven Germán Losada había fallecido por enfermedad en agosto del año anterior, constituyendo las escuelas de obreros industriales su legado intelectual a Sevilla. Fue, a nuestro entender, una de las principales figuras, por su trabajo e influencia, de la puesta al día de Sevilla en lo concerniente a progresos científicos y tecnológicos durante la etapa isabelina. Es destacable, igualmente, su entrega a todo requerimiento que le fuera solicitado y la eficacia con la que respondía a estas peticiones, a veces comprometidas y, muchas, difíciles de afrontar en un estado de la ciencia no todo lo avanzado que hubiera sido necesario. Su muerte se produjo en Madrid, en un alto en su viaje a Bilbao, donde debía ocupar la dirección de su Instituto provincial, y poco tiempo después de ceder las responsabilidades de la dirección de la Escuela Industrial Sevillana a su compañero Ramón Manjarrés⁸¹⁷, otro de los más destacados

⁸¹⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 12 de enero de 1864.

⁸¹⁷ Por nombramiento de la reina materializado por el rector de la Universidad el 18 de julio de 1863.

promotores del progreso de la ciudad. Como no es de extrañar, por su condición de docente y hombre de ciencia, su viuda e hijos quedaron en una precaria situación económica. Entre las palabras que se escribieron en su necrológica destacamos:

“La Escuela Industrial Sevillana, que le debe cuanto es, cuanto vale y cuanto representa en la actualidad, consagrará a su memoria un recuerdo que viva tanto como ella, porque su nombre esta, por decirlo así, grabado con caracteres indelebles en cada una de las piedras, de los hierros, o de las maderas que constituyen el edificio, así como en todos los objetos del material de enseñanza”⁸¹⁸.

Ramón Manjarrés tomó el relevo como organizador de las clases de artesanos, ya como director de la Escuela Industrial. La Dirección General de Instrucción Pública, a la que un Losada recién nombrado director de la escuela había solicitado la autorización para establecer estas clases, comunicó a Manjarrés la resolución positiva por vía del rector universitario el 18 de diciembre de 1863. El gacetillero del que recogemos la crónica de estas jornadas aprovechó para señalar la que, a su juicio, era la principal causa del retraso de Sevilla en las artes, profesiones y oficios:

“[...] el sistema rutinario que por falta de instrucción científica, siguen los hombres que se dedican a ella. La ignorancia, relativa, les hace perder mucho tiempo, mucha materia primera, limita sus facultades, y quitándoles la iniciativa de la invención, los reduce a meros copistas, amanerados casi siempre, y siempre infecundos para crear, modificar o embellecer”⁸¹⁹.

Con esto no se hacía sino reivindicar una de las ideas características del espíritu ilustrado del siglo anterior. El 15 de marzo de 1775 una diputación, futura fundadora de la Sociedad Patriótica de Sevilla, presentó al ayuntamiento un informe en el que relacionaban las medidas que debía promover la corporación para favorecer la industria popular. Estas medidas venían inspiradas por el *Discurso sobre el fomento de la Industria popular*, emanado del Supremo Consejo, y abogando por la creación de esas Sociedades Patrióticas para llevarlas a efecto. La diputación sevillana, continuamos, proponía en primer lugar la formación de una sociedad a

⁸¹⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 14 y 29 de agosto de 1863.

⁸¹⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 13 de enero de 1864.

ejemplo de la Sociedad Vascongada. Luego, señaló las políticas que en Sevilla pudieran tener un efecto más positivo, asumiendo tareas como la promoción y mejora de la agricultura del país, y la industria:

“[...] animando las manufacturas antiguas e introduciendo las nuevas, que sean análogas a las circunstancias del país y tiempos, o porque las primeras materias se críen en él con abundancia, o por otras causas que les hagan asequibles y ventajosas, [...] animar y extender la enseñanza de las ciencias prácticas y de las artes útiles, medios indispensables para conseguir adelantos tanto en los objetos indicados como en otros muchos. Sin el estudio de la Geometría, Maquinaria, Álgebra, Hidráulica y Química, no se puede esperar gran progreso en los instrumentos de la labor ni en las máquinas, telares, tintes y demás artefactos de la industria; sin el dibujo es imposible dar a los edificios y demás obras de manos las gracias, exactitudes y contornos que las ajustan y hermean, y de que resulta su perfección. Los oficios mecánicos tienen aquí, hoy, gran falta de esto”⁸²⁰.

Casi cien años después, estas seguían siendo las soluciones propuestas para corregir el problema del retraso tecnológico y científico sevillano, pero todavía quedaba ponerlas en acción y ver por fin alguna luz al final del camino. La formación profesional iniciada en la Escuela Industrial, abarcaba asignaturas como la geometría, mecánica, química, física y el dibujo industrial, todas a un nivel elemental. Para recibir las enseñanzas el alumno se inscribía con su nombre y apellidos, profesión y domicilio, así como el nombre del padre y del maestro de taller o encargado, no admitiéndose menores de 12 años. La instrucción de cada alumno iba orientada a la profesión o industria a la que se dedicara, ejercitándose con las máquinas e instrumental con que contaba la escuela. Las clases eran nocturnas, de seis a ocho y de siete a nueve, dependiendo de la estación. Los sábados habría clases orales sobre fundamentos de geometría, “para hacer comprender mejor los procedimientos empleados en las artes para resolver los problemas que se presentan con más frecuencia”⁸²¹.

⁸²⁰ AGUILAR PIÑAL, Francisco. “Más sobre la fundación de la Sociedad Patriótica de Sevilla (Fuentes documentales)”. *Archivo Hispalense*. nº 113. Sevilla: Diputación de Sevilla. 1962, p. 264. Aguilar Piñal ofrece la transcripción del borrador de este informe, custodiado en el A.M.S. Sección Conde del Águila, tomo 61, nº 15.

⁸²¹ Condiciones de acceso y programa de las clases gratuitas de enseñanza de artesanos en la Escuela Industrial de Sevilla. Sevilla, 23 de diciembre de 1863. Firmado por Ramón Manjarrés. Publicado en *El Porvenir*. Sevilla, 25 de diciembre de 1863.

Definitivamente, Sevilla no era una ciudad inventora e industrial, pero sí resulta evidente, incluso para sus contemporáneos, el interés de ciertas fábricas y talleres en incorporar novedades técnicas aplicándolas en sus industrias, y en reproducir por vía de copia los modelos extranjeros, adaptándolos a las peculiaridades de su limitada producción industrial. De hecho, ya lo vimos, la copia se consideraba entonces una vía legítima de transmisión de tecnología extranjera, y no se ponía en duda su legalidad. Esta industria local había conseguido independizarse en buena medida de las costosas adquisiciones extranjeras, asumiendo la construcción y reparación de calderas y máquinas de vapor, de maquinaria para la agricultura, etc., y construyendo en el propio suelo parte de los instrumentos e ingenios que les eran necesarios.

4.2.4. Supresión de la Escuela Industrial Sevillana

Una de las últimas actuaciones de la Escuela Industrial, en este caso como impulsora del desarrollo de nuevas industrias, tuvo lugar en 1866. Fue seleccionada para el depósito y distribución gratuita de simientes de gusanos de seda de Japón. La iniciativa salió de la Diputación Provincial de Sevilla, a propuesta de la Junta de Agricultura, Industria y Comercio, y como continuación de los exitosos experimentos realizados el año anterior en Andalucía y Valencia. Traídos directamente de Japón, los huevos de gusano se entregarían a los aficionados y cosecheros que, al criarlos, ofrecieran a la industria una seda de primera calidad. La iniciativa habla, además, de la existencia de fábricas textiles que necesitaban de esta materia prima para atender la demanda. El polivalente director de la escuela daría las instrucciones oportunas para la correcta manipulación y explotación de tan valorada simiente, pues ya se habían hecho ensayos exitosos en las instalaciones del centro docente⁸²². Esta determinación debió alimentar el interés por criar en casa gusanos de seda y obtener un beneficio con la venta de sus capullos. Así lo pone de manifiesto el anuncio de compra de

⁸²² Anuncio del gobernador de la provincia de Sevilla, Joaquín de Peralta, de 25 de febrero de 1866. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 28 de febrero de 1866.

capullos de seda en la calle Cuna, 58, insertado en *El Porvenir* de 12 de mayo de 1866. Este era el domicilio de Faustino Martínez Herrero, que tenía una fábrica de fajas y cintas en la calle Lumbreras, 20, equipada con un telar de seda⁸²³.

Poco duró en Sevilla el sueño de la instrucción para el progreso industrial y científico. Por Real Orden de 16 de agosto 1866 fue clausurada su Escuela Industrial, sin que sirvieran de nada los numerosos escritos de protestas de sus alumnos y las reconvenciones de una prensa sinceramente dolida. A los que aún les faltaba algún curso para acabar sus carreras se les ofreció concluirlos en la Escuela Industrial de Barcelona, lo que suponía un coste insostenible para la mayoría de las familias. La medida del cierre de las escuelas industriales en España fue consecuencia de una política de contención del gasto público, que tuvo en la educación una aplicación excesivamente rigurosa, y fue debida exclusivamente a una desacertada decisión política. Por entonces se produjeron declaraciones periodísticas que ofrecen la fotografía del momento de crisis vivida:

“El desbarajuste de nuestra Hacienda, el lujo y despilfarro con que se había montado la administración del país, venían produciendo, desde muchos años atrás, tal desnivel entre los gastos y los ingresos, que nos acercábamos fatalmente a la bancarrota, perdido el crédito, la confianza y agotados los recursos de la nación”⁸²⁴.

A la hora de plantear un programa de economías, los gastos educativos fueron severamente recortados y mayores, y por ello muy criticados, los que sufrieron las carreras públicas de estudios superiores. En ellas se apoyaba la esperanza de formar a los profesionales e ingenieros de las artes y la industria, los sectores que en su desarrollo debían procurar al país un futuro de recuperación y puesta al nivel ocupado por las principales naciones europeas. La preocupación por aquel futuro fue abandonada para intentar resolver rápida y tajantemente los problemas del presente. Y estas medidas, ¿serían eficientes, en un país:

⁸²³ B.N.E. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.*, 1865, p. XII y XXIII.

⁸²⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de septiembre de 1866.

“[...] donde confesamos todos a una voz que la agricultura es rutinaria, que el comercio está en decadencia, que la industria yace postrada, las artes obligadas a mal copiar los modelos que vienen del extranjero, y las ciencias en un estado que causa rubor a cualquiera que pase la vista por uno de esos infinitos catálogos bibliográficos que se publican en todas las capitales de Europa?”⁸²⁵.

Tras el cierre de la escuela, su director Ramón Manjarrés fue trasladado a la Escuela Industrial de Barcelona, la única que sobrevivió al plan de reforma de instrucción pública y de la que fue nombrado director en abril de 1868. Sevilla no solo perdía su escuela, sino el tesoro intelectual de sus profesores. Tras años de abandono y deterioro, el edificio fue ocupado con todo su material, por el Instituto Provincial de segunda enseñanza. Inauguró sus clases el 13 de abril de 1868 y dependía de la Diputación, a quien el gobierno había cedido las instalaciones. La prensa propuso la apertura también de una cátedra de agricultura en el instituto que, complementaria con los trabajos de enseñanza de la granja-escuela de capataces, activa desde 1867⁸²⁶, ofreciera formación a propietarios y hacendados para el conocimiento de la nueva maquinaria agrícola, su mejor aplicación a los cultivos y su uso más racional, pero desconocemos si la iniciativa fue aceptada. Al instituto se trasladó la enseñanza de modelado y reproducción industrial que era impartida por la Sociedad de Emulación y Fomento en su sede del ex convento del Ángel. Las clases se inauguraron el 1 de diciembre de 1868 incluyendo lecciones de dibujo geométrico, arquitectónico, topográfico, de máquinas y de proyectos industriales. La instrucción se dirigía a las clases profesionales y artesanas, y era costeadada por la diputación provincial⁸²⁷. La enseñanza era gratuita, en horario nocturno e impartida en clases iluminadas con luz de gas. Comenzó con unos veinte alumnos, lo que fue considerado indignante y muy descriptivo del estado de desidia e indiferencia de las clases obreras y artesanas. Cabe preguntarse qué ánimo quedaba a la mayoría de los trabajadores de asistir a

⁸²⁵ *Ibidem*.

⁸²⁶ Enseñanza a agricultores de las prácticas del campo y el uso y manejo de las máquinas agrícolas.

⁸²⁷ GUICHOT y PARODY, Joaquín. *Historia de la ciudad de Sevilla y pueblos importantes de su provincia, desde los tiempos más remotos hasta nuestros días*. Tomo V. 1885. Sevilla: Imp. y Lit. de José M^a Ariza, p. 342.

clases nocturnas tras la larga y dura jornada laboral. Por otra parte, el 18 de febrero de 1869 se inauguraron en el edificio del exclaustro convento de Santa Ana, en la calle del mismo nombre (Distrito de San Lorenzo), las cátedras de la Escuela Elemental de Industria y Agricultura, dirigida por Emilio Márquez Villarroel, que pronunció el discurso inaugural⁸²⁸.

Suprimida la posibilidad de formación superior de ingenieros, solo quedó la opción de continuar la preparación profesional de los obreros y artesanos que trabajaban en los distintos ramos de la industria sevillana. Muchos de estos obreros ya acudían a las clases impartidas en la Escuela Industrial. Manjarrés continuó apoyando desde Barcelona la promoción de la educación de las clases artesanas en los planos artístico e industrial. De un extenso informe suyo confirmamos que fue en Sevilla, bajo la protección de la propia escuela, donde por primera vez se organizaron e impartieron estas enseñanzas gratuitas para artesanos, creándose después una clase de dibujo industrial:

“[...] alumbrada con gas y dispuesta tal como hoy se exige, con un material de enseñanza más completo que en ningún otro establecimiento de esta índole y servida por profesores y ayudantes de la Escuela Superior”⁸²⁹.

Luego se sumaron las clases de aritmética y geometría, de nociones de mecánica física y química, e incluso de conocimiento del nuevo sistema métrico y su aplicación a la industria y el comercio⁸³⁰. Allí acudieron trabajadores, aprendices y oficiales de los talleres del ferrocarril, de las fundiciones *Portilla & White*, de Pérez hermanos, y de Manuel Groso; y de la Fundición de Artillería, entre otros talleres de la ciudad. Los doce años pasados en Sevilla fueron para Manjarrés felices, como recuerda con

⁸²⁸ ÁLVAREZ-BENAVIDES, Manuel. *Ob. cit.*, (1868-1869), p. 211.

⁸²⁹ Artículo de Ramón Manjarrés fechado en Barcelona en mayo de 1867 y publicado en H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 28 de mayo de 1867.

⁸³⁰ Anuncio de la apertura del plazo de inscripción y matrícula para el curso 1864-65 en la Escuela Superior Industrial de Sevilla. Firmado por su director Ramón Manjarrés el 14 de septiembre de 1864. *El Porvenir*. Sevilla, 18 de septiembre de 1864. Aunque la Real Orden para observar el sistema métrico decimal en España databa del 19 de julio de 1849, estableciendo igualmente la abolición del “impreciso y anticuado sistema usado hasta entonces”, los más diversos sectores se mostraban reticentes al cambio, manteniendo en sus medidas el tradicional sistema español. Ya se aplicaba en Francia cincuenta años atrás. Entre sus principales defensores y divulgadores estuvo Manuel Álvarez-Benavides, desde las columnas de *El Regalo de Andalucía*.

nostalgia. Pero la supresión de la escuela y las dudas sobre su utilidad y el desarrollo de sus enseñanzas le hicieron buscar desconsolado el destino barcelonés, dejando atrás a un buen grupo de amigos. La aparición de nombres de alumnos de la escuela que tras sus estudios habían conseguido colocación, todos llamativamente fuera de Sevilla, parecía refrendar el buen trabajo hecho por Manjarrés y su equipo de catedráticos.

Entre los grandes proyectos que quedaron en suspenso con el final de la Escuela Industrial, estuvo el de impartir clases de mecánica para su aplicación en los trabajos agrícolas. El plan, ideado también por Germán Losada y desarrollado luego por el propio Manjarrés, se asentó en la premisa de que la modernización en el campo tenía que pasar necesariamente por la aplicación en él de las técnicas industriales. Así, se establecieron las bases de una nueva asignatura de mecánica aplicada que se impartiría en el curso 1866-1867. El proyecto fue presentado a la diputación provincial, obteniendo el apoyo de la Junta provincial de Agricultura, Industria y Comercio, que aprobó una partida presupuestaria para adquirir una locomóvil y otras herramientas y utensilios para fragua. El asesoramiento para la compra de la máquina de vapor fue ofrecido por el inglés Juan Cunningham, comerciante, banquero, naviero y activo introductor de tecnología inglesa en la ciudad⁸³¹. Los operarios alumnos de la asignatura se adiestrarían en el manejo y conducción de la máquina, así como en su aplicación a la extracción de agua o la puesta en movimiento de arados, trilladoras, etc., así como en el aprendizaje en el mantenimiento y reparación de la misma. Entre los objetivos de la formación estaban el fomento de la actividad en el trabajo para una mayor producción, el mejor aprovechamiento de las materias primas, la originalidad y solidez de los productos acabados, todo ello a un precio menor que pudiera entrar en competencia con lo llegado de fuera, evitar la copia de modelos extranjeros, el fomento de las formas y la inspiración en el legado artístico andaluz. En

⁸³¹ La sociedad *Juan Cunningham y compañía*, obtuvo el 2 de marzo de 1842 el privilegio de introducción nº 175, por cinco años, de una máquina de vapor inventada y traída de Inglaterra, para la elaboración de extracto de orozuz o regaliz en pasta, que aplicó en su fábrica de Coria del Río (Sevilla). O.E.P.M.

los talleres, fábricas e industrias de la ciudad se apreciaba la forma rudimentaria del trabajo obrero, siendo palpable su ignorancia en los conocimientos de la geometría elemental, dibujo y aritmética, física, química y mecánica fundamentales, bases de un sistema productivo organizado y perfeccionado. El resultado era una producción de objetos rudos, manufacturados con técnicas tradicionales y con patrones caducos. La industria del lujo en Sevilla era muy escasa y los objetos más deseados por las clases acomodadas eran adquiridos a fabricantes extranjeros a mejores precios y calidad que los nacionales. Vestidos, calzados, muebles, alfombras, relojes, son algunos de estos productos, pero también los simples objetos de quincalla, que procedían de Francia o Alemania, las telas de Inglaterra y las máquinas, el carbón mineral y los algodones de Bélgica. Las leyes arancelarias y protectoras del producto nacional gravando la importación no eran suficientes. Se reclamaba ahora la formación del productor, la creación de un gusto por la perfección del acabado, y todo ello con una enseñanza auspiciada por el Estado; lamentablemente este aprendizaje debería empezar incluso por la de la lectura y la escritura. Para un editorial de *El Porvenir* de 1867, el gobierno sí que había invertido en la formación superior de ingenieros industriales y mecánicos, de caminos, facultades de ciencias y medicina; hombres de ciencia, se decía, no faltaban, pero escaseaba la mano de obra que materializara sus conocimientos e ideas. Había buenas facultades en España, pero ninguna escuela de artes y oficios, por lo que faltaban jefes o directores de taller⁸³².

4.2.5. Academias preparatorias particulares

Compatibilizándola con sus tareas como catedráticos en la Escuela Industrial, Joaquín Riquelme y Emilio Márquez habían creado una academia preparatoria privada para la instrucción de los alumnos que querían ingresar en los cursos de las carreras especiales. Estudiantes de Sevilla apellidados Zafra, Morón y Bentabol habían accedido con éxito a la escuela de

⁸³² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 19 y 20 de septiembre de 1867.

ingenieros de caminos; García y Gallardo, en la de Estado Mayor de artillería de marina, y Pereira y Durán en la de Estado Mayor del ejército. En septiembre de 1862 ampliaron la academia para admitir alumnos internos y medio pensionistas, abandonando a una nueva su anterior sede en la calle de Santa Ana, nº 26. Tras el cierre de la Escuela Industrial este fue el camino profesional seguido por algunos catedráticos. En su academia preparatoria particular, Joaquín Riquelme abrió en enero de 1867 una nueva clase especial de preparación para los jóvenes que pretendían acceder a la carrera de ingenieros militares. Ya había otras para acceder a diversas carreras especiales del Estado. Las clases empezarían el 15 de enero en su casa de la calle Santa Clara, 4 - 2º, de nueve de la mañana a cuatro de la tarde, admitiendo alumnos externos o internos⁸³³. En 1868 Riquelme también ofreció sus conocimientos para la preparación de alumnos candidatos a ocupar por oposición una de las 40 plazas de cadete en la Academia de caballería del ejército⁸³⁴. Emilio Márquez también tuvo su academia propia, preparatoria para la escuela de ingenieros de caminos y montes, militares de artillería, de estado mayor, de marina, etc., que estuvo cerrada durante más de dos años por falta de tiempo para atenderla, anunciándose su reapertura en noviembre de 1866. Paralelamente, y en la competencia, existía también la academia preparatoria de Rafael Esbrí y el ingeniero Enrique Muñoz y Cañete, también catedráticos de la Escuela Industrial. Se formaban alumnos para el acceso a las carreras de ingenieros civiles y militares, de artillería, marina y demás armas del ejército, impartándose las asignaturas de aritmética, álgebra elemental y superior, geometría elemental, analítica y descriptiva, trigonometría rectilínea y esférica, topografía, física general y química, entre otras. Se hallaba en la calle de la Venera, nº 18. Por cierto, Rafael Esbrí fue nombrado para desempeñar la cátedra de física en el Instituto provincial, mismo cargo que ocupaba en la extinta Escuela Industrial, tomando posesión el 20 de abril de 1868⁸³⁵.

⁸³³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 8 de noviembre de 1866 y 8 de enero de 1867.

⁸³⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 31 de agosto de 1862 y 12 de febrero de 1868.

⁸³⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 12 de septiembre de 1866 y 23 de abril de 1868.

4.3. El ferrocarril: reacción e inspiración

4.3.1. Consideraciones generales

Autores como Gabriel Tortella Casares mantienen que el fracaso español en materia de industrialización es solo atribuible a causas autóctonas como los problemas políticos, la estructura social, o unos limitados recursos naturales, y no a atrasos promovidos por el intervencionismo extranjero, tan acusado durante la invasión napoleónica. En términos económicos tilda de decepcionante la actuación de la sociedad económica durante el siglo XIX, cuando muchos de los vecinos europeos, siguiendo modelos y secuencias temporales variadas, se industrializaron y crecieron económicamente durante la centuria. Considera, igualmente, que de las tres grandes causas generales que pudieran justificar el retraso en el desarrollo económico de España, a saber, su estructura social desigual y rígida, sus duras características orográficas y climáticas, que la hacen escasa en recursos naturales básicos y, por último, la pérdida de sus posesiones coloniales, es únicamente la primera la culpable de haber impedido su progresión a un sistema industrializado. En el sistema bancario español en el siglo XIX, se observa que la expansión financiera vivida en España entre 1856 y 1864 tuvo su origen fundamental en el capital extranjero, francés y belga en mayor y menor medida, y un resto aportado por comerciantes y hombres de negocios de Barcelona, Bilbao, Santander, Valencia y Málaga, fundamentalmente. El mayor campo de inversión durante aquel periodo fue el ferrocarril, produciéndose un estancamiento del capital industrial coincidente con esta fecha. Por tanto, se ha deducido que la contribución del sistema bancario al desarrollo industrial fue nimia en este periodo⁸³⁶.

⁸³⁶ TORTELLA CASARES, Gabriel. *Ob. cit.*, p. 2, 3 y 10.

Tortella Casares opina, igualmente, que aunque el mayor aporte del capital para el desarrollo del ferrocarril en España fue extranjero, será la política gubernamental y no el sistema bancario la que decidiera esta concentración de recursos en el sistema ferroviario. Los políticos españoles de la década de 1850 mostraron una fe desmedida en las posibilidades económicas de la red de transportes, con el pensamiento de que la industrialización llegaría automáticamente con la expansión de la red ferroviaria. Tortella Casares cita un pasaje de Pierre Vilar en su *Histoire d'Espagne* que afirma que “no podía esperarse que la prosperidad nacional creara los ferrocarriles: se esperó que los ferrocarriles promovieran la prosperidad nacional”, de hecho, los ferrocarriles se construyeron a costa del sector industrial al que en principio debió haber prestado ayuda. Es cierto, por lo que hemos comprobado, que las informaciones de la prensa del momento expresaban un optimismo generalizado en este sentido, en el que Sevilla se ve también como beneficiada. La llegada del ferrocarril se tiene como el gran reactivador de la economía, fundamentalmente la de base agraria, viéndose como un gran impulsor del comercio, donde el crecimiento de la red propiciaría el de los mercados.

Por otra parte el sistema bancario español demostró su carencia de creatividad y originalidad a la hora de encontrar nuevos campos de inversión, limitándose a comportarse eficazmente dentro del marco legal creado por el gobierno, donde creció y se multiplicó aprovechando las oportunidades de inversión que se le ofrecían. Beneficiándose de la exención arancelaria, las empresas de ferrocarriles compraban todo su material en el extranjero, lo cual privaba a la industria doméstica de las ventajas de esta demanda derivada⁸³⁷. El atraso económico español provocó más tarde una crisis ferroviaria cuando, mediada la década de 1860, se dio por concluida la primera gran fase de construcción de la red viaria. La falta de un buen grado de comercialización y división del trabajo hizo que fuera escaso también el gasto en transporte ferroviario en un país donde primaba

⁸³⁷ TORTELLA CASARES, Gabriel. *Ob. cit.*, p. 10, 16, 17 y 170.

la autosuficiencia y el consumo local. Citando palabras de M. G. Quijano en 1856, se manifestaba que:

“[...] donde falta el capital no hay productos y donde no hay productos de nada sirven carreteras, ni canales, ni ferrocarriles, si no es de exterminar los míseros restos del capital y hacer cada vez más imposible la creación espontánea de productos”⁸³⁸.

La fuerte inversión en el ferrocarril no hizo rentable su explotación en un país sin industria y con una agricultura subdesarrollada. La construcción de una red radial, con convergencia en Madrid, en detrimento de una red periférica que pusiera en contacto las regiones poseedoras de recursos y con grandes puertos para la distribución, contribuyó también al fracaso del papel desarrollista del ferrocarril.

La historiografía sevillana en torno a la historia de su ferrocarril no cuenta con monografías generales que aborden la cuestión desde todos sus frentes. Las referencias a distintos hechos noticiables de la introducción del ferrocarril en la ciudad y su provincia sí son abundantes en *Historia de la ciudad de Sevilla* (1885), de Joaquín Guichot y muchos son los datos que hemos extraído, para las siguientes reflexiones, de la prensa periódica de la época u obras contemporáneas como *Guía del viagero por el ferro-carril de Sevilla a Cádiz de 1864* (1985), de Eduardo Antón. Afrontar el asunto de su estudio en profundidad, hubiera supuesto una ampliación excesiva de este trabajo en nuestro planteamiento de presentar un panorama global de todo tipo de invenciones y progresos tecnológicos dados en la Sevilla isabelina. No queremos omitir, o tratar deficitariamente, hechos que considerábamos inéditos y muy relevantes a la hora de procurar el conocimiento de la huella dejada por otros adelantos de la época, menos sonoros, pero igualmente tan revolucionarios como el ferrocarril. Es por ello que intentaremos afrontar la cuestión indagando en un concreto punto de vista: el impacto y reacciones que en la ciudad, sus vecinos y el espacio urbano produjo la llegada de este coloso de la tecnología y el transporte.

⁸³⁸ Citado por TORTELLA CASARES, Gabriel. *Ob. cit.*, p. 195-196.

4.3.2. Un símbolo del progreso llega a Sevilla

El 12 de febrero de 1854, en el sitio conocido como *Patín de las Damas*, un paseo de recreo a orillas del Guadalquivir en la Puerta de la Barqueta⁸³⁹, tuvo lugar la inauguración de los trabajos de la línea Sevilla-Córdoba, con acto oficial, bendiciones, reparto de pan entre los pobres y bailes incluidos⁸⁴⁰. El lugar, cercano a la muralla, había sido un área históricamente complicada en su gestión urbanística, debido a los estragos producidos por los desbordamientos del Guadalquivir, que allí se padecían con especial virulencia. Algo más de tres años después de aquella fecha, habían llegado ya dos locomotoras a la ciudad y se esperaban dos vagones para transportar el material de la línea hasta Brenes por las vías ya construidas⁸⁴¹. Desde entonces fue imagen cotidiana el arribo de equipamiento para el ferrocarril hasta Córdoba. En julio de 1857 llegaron 20 vagones, y se esperaban 50.000 traviesas que desembarcarían por el río; los raíles depositados en Sevilla eran muchos y las obras fueron avanzando sin pausa hasta Tocina.

En agosto regresó a Sevilla el director de los trabajos, el ingeniero jefe Napoleón Lionnet, después de haber inspeccionado el estado de las obras en toda la línea hasta Córdoba. Hasta 20.000 traviesas para asentar los raíles estaban ya colocadas. En la capital, quedaba por concluir el tramo de vía desde el muelle de descarga, en el área del Barranco del pescado, hasta los Humeros, para el transporte de material, y a mediados de septiembre estaba previsto abrir ese primer tramo hasta Brenes, a unos 22 kilómetros de Sevilla. Las infraestructuras más importantes a construir eran los puentes sobre el Guadalquivir, en los pueblos de Tocina y Lora del Río. El de Lora era un puente de madera de sistema americano *Town*, de 250 metros de longitud. Se inauguró el 9 de septiembre de 1858 con gran fiesta y banquete ofrecido a autoridades, periodistas e invitados. Tras un animado debate se le

⁸³⁹ SUÁREZ GARMENDIA, José Manuel. "El patín de las damas: un lugar olvidado". *Laboratorio de Arte*, 1. Sevilla: Universidad de Sevilla. 1988. p. 200.

⁸⁴⁰ GUICHOT y PARODY, Joaquín. *Ob. cit.* 1885, p. 28.

⁸⁴¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 13 de mayo de 1857.

bautizó improvisadamente con el nombre de *San Lorenzo*⁸⁴². Avanzaban igualmente los estudios del proyecto entre las localidades de Lora y Almodóvar. En la Plaza de Armas, donde se construiría la estación, progresaban los trabajos de rellenado y enrasado del terreno⁸⁴³. Para acelerar la conclusión, se llegó a pagar a todo carro que descargara allí los escombros de obras particulares de la ciudad.

4.3.3. Primeras pruebas del ferrocarril

El 6 de septiembre de 1857 se probaron algunas locomotoras del ferrocarril, acontecimiento que provocó una gran expectación. El día 8 se retomaron las pruebas coincidiendo con la estancia en Sevilla de Esteban León y Medina, un representante de la empresa. El ensayo contó con una asistencia extraordinaria y se desarrolló sin problemas. Dos locomotoras con varios vagones hicieron el recorrido desde la estación de los Humeros (Plaza de Armas) hasta el cementerio de San Fernando, en el área de San Jerónimo. El tramo construido era de cinco kilómetros. Mucho público a pie, en coches y a caballo, saludó desde las murallas y los campos al convoy formado por una locomotora y diez vagones. El tren, atestado de autoridades, trabajadores de la empresa y periodistas, hizo el recorrido sin dificultad, aunque algo lenta y trabajosamente debido a la indudable sobrecarga que arrastraba.

En una de sus apasionadas gacetillas en *El Porvenir*, Manuel V. Moreno intentó plasmar la profunda emoción vivida aquella jornada memorable para Sevilla. Moreno fue uno de los afortunados periodistas que tuvieron la ocasión de subir a aquel tren de prueba y poder narrar las sensaciones de su “veloz y suave transporte”, recorriendo bellos parajes, reconociendo haberse visto dominado por el entusiasmo a vista de tanto progreso, y rematando sus palabras con un satisfecho “ya podemos decir

⁸⁴² *Gaceta de Madrid*, 18 y 20 de septiembre de 1858, p. 4 y 2.

⁸⁴³ H.M.S. MORENO, Manuel Vicente. “Ferro-carril de Sevilla a Córdoba”. *El Porvenir*, Sevilla, 11 de agosto de 1857, p. 3.

con orgullo que tiene Sevilla un camino de hierro”⁸⁴⁴. El alma del observador, escribió, se ensanchaba de puro entusiasmo, contemplando la aureola de gloria reservada a la inteligencia, por los prodigios asombrosos con que sublima a la humanidad e ilustra las artes y el trabajo. Continuó plasmando una opinión muy común en los amantes del progreso, con el alegato pacifista basado en las consecuencias de felicidad, unión política, mercantil e incluso idiomática de los pueblos. A ellas, se sumarían el fin de las armas y la resolución dialogada de los conflictos que el desarrollo inventivo e industrial traería al género humano. Es el ensalzamiento del poder creador del hombre, de su capacidad para transformar la sociedad en “centro de delicias y de bienestar” y de establecer un reinado del trabajo y de la industria. Pasó con el ferrocarril y pasaría con la aparición del aeroplano, aunque los dos tardaron muy poco en tomar también el rumbo alternativo de su utilidad bélica.

El sábado 19 de septiembre de 1857 se hizo una tercera prueba con una locomotora y varios *wagones*, anglicismo usado en la época. A las cinco de la tarde, y solo con la presencia de empleados de la empresa, miembros de los cuerpos de seguridad y algún periodista, el convoy salió desde los Humeros recorriendo todo el tramo finalizado, ahora de unos siete kilómetros, en dos viajes de ida y vuelta. Al sonido del ferrocarril y las voces de aviso, comenzó a acudir el público, que se asomaba desde las murallas y los campos que flanqueaban el trayecto. El espectáculo debió ser indescriptible: saludos al paso del tren, caras de alegría y de satisfacción por encontrarse con:

“[...] un adelanto tan deseado, establecido y abierto el gran medio moderno de comunicación, con su velocidad increíble, su comodidad fabulosa y su baratura extraordinaria”⁸⁴⁵.

En pocas semanas, para la primera quincena de octubre, se preveía abrir al público el primer trayecto hasta Brenes. Atrás irían quedando

⁸⁴⁴ H.M.S. MORENO, Manuel Vicente. “Ahora sí que es ella”. *El Porvenir*, Sevilla, 22 de septiembre de 1857.

⁸⁴⁵ H.M.S. MORENO, Manuel Vicente. “Ahora sí que es ella”. *El Porvenir*, Sevilla, 22 de septiembre de 1857.

temores infundados, nacidos de la ignorancia, como el que propagaba la idea de que el humo emanado de las locomotoras provocaba enfermedades en las viñas y otras plantas. Los alarmistas sospechaban que dichos vapores barnizaban las hojas de una especie de “grasa morbífica” que taponaba los poros acabando con su salud⁸⁴⁶. Luego, con la costumbre y el paso rutinario de los trenes por sus itinerarios, vendrían las inevitables quejas nacidas de las relaciones entre empresa de servicios y sus usuarios. El tren de Lora, por ejemplo, no tenía cristales en las ventanillas cuando se puso en uso, lo que provocaba comprensibles incomodidades de corrientes y frío. Igualmente carecía de luz en los vagones, cuya consecuencia más grave eran los intolerables desvaríos a que podía dar lugar el viajar juntas y casi a oscuras personas de distinto sexo. Ambos inconvenientes fueron inmediatamente subsanados por la empresa desde el momento en que fueron denunciados⁸⁴⁷.

A finales de 1858 Sevilla disponía ya de seis locomotoras y ochenta vagones, y el material pesado iría en aumento con dos máquinas más y nuevos vagones para el pasaje. Se habían colocado los postes del tendido telegráfico eléctrico y su cableado en una longitud de doce leguas. La línea estaba concluida hasta el arroyo Guadalvacar, en Constantina, y terraplenada hasta Córdoba. La vía hasta Lora estaba casi preparada, a expensas de recibirse los coches⁸⁴⁸ y el 5 de marzo de 1859 se inauguró este primer trayecto de la línea de Sevilla a Córdoba. Contaba con paradas en La Rinconada, Brenes, Tocina, Carmona, y final en Lora del Río⁸⁴⁹. El 2

⁸⁴⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 7 de febrero de 1857. El periódico se encargó de aclarar cuál era la auténtica naturaleza de los dos tipos de humo que expelían las locomotoras: el blanco, procedente del vapor de agua de la caldera, y el negro, de la combustión del carbón de coke, inoocuos ambos para las plantas.

⁸⁴⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 29 y 30 de marzo de 1859.

⁸⁴⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 9 de diciembre de 1858.

⁸⁴⁹ “Anuncio y precios del ferro-carril de Córdoba a Sevilla”. Sección de Lora a Sevilla. *El Porvenir*, 5 de marzo de 1859.

de junio se abrió la línea hasta Córdoba⁸⁵⁰, sumando todo el trayecto desde Sevilla un total de 131 km.⁸⁵¹.

El ferrocarril, que transformará la fisonomía de la ciudad, llegó como símbolo de modernidad, pero no como elemento real de mejora en una producción industrial apenas existente, pues:

“[...] los transportes de poco servirán si no hay productos que transportar... las vías férreas contribuyen a facilitar el aumento de la producción industrial; pero donde no existe no la improvisa”⁸⁵².

En la época que nos ocupa los registros más llamativos de utilización del ferrocarril por pasajeros son estacionales, correspondiendo a los de llegadas de visitantes en fechas significativas para la ciudad como Semana Santa, Feria de Abril o Corpus Christi, y en las conexiones con Cádiz y Madrid para el transporte de viajeros y mercancías. Otra dificultad opuesta a la dinamización económica que sin duda el ferrocarril podía procurar en su conexión con Córdoba, era la escasez de carreteras de acceso a las estaciones, que pudieran hacer fluir el tráfico hacia la línea férrea, tanto de personas como de mercancías. Téngase en cuenta, como ejemplo, que en Inglaterra, donde los rápidos coches de cuatro caballos cedieron más rápidamente terreno al ferrocarril que en otros países, su llegada produjo en realidad un incremento del tráfico tirado por caballos, integrado por trayectos más cortos hacia y desde la línea del tren⁸⁵³. España resultaba ser un país claramente deficitario en caminos secundarios y vecinales, y aunque durante el siglo XIX la red de carreteras principales mejoró en extensión y condiciones, las vías secundarias experimentaron muy poco desarrollo. Comparándolo con Francia, modelo de políticas urbanísticas avanzadas, el país mostraba una inferioridad desproporcionada⁸⁵⁴. “Gran negligencia y

⁸⁵⁰ ANTÓN RODRÍGUEZ, Eduardo. *Guía del viajero por el ferro-carril de Sevilla a Cádiz*. Edición facsimil de la dada en Sevilla: Imprenta y litografía de las Novedades, 1864. Sevilla: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla. 1985, p. 9.

⁸⁵¹ El viaje entre Córdoba y Sevilla duraba cinco horas y cincuenta minutos, en vagones de tres clases diferentes. A cada viajero se le permitía llevar un equipaje de 30 kilogramos de peso. *Gaceta de Madrid*, 5 de junio de 1859.

⁸⁵² Palabras de Alcívar, citadas en SUÁREZ GARMENDIA, José Manuel. *Ob. cit.*, 1986, p. 180.

⁸⁵³ DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Ob. cit.*, 2002, p. 631.

⁸⁵⁴ AGUILAR CIVERA, Inmaculada. *Ob. cit.* p. 694.

falta de habilidad se manifiesta en los caminos transversales, o hablando más propiamente, en casi todos los de España”, lamentaba José de Hezeta en su *Tratado popular y práctico sobre caminos*⁸⁵⁵. La solución final al problema quiso darse con la construcción de líneas de tren transversales, de Écija a Palma del Río una y desde Alcolea a la línea de Córdoba a Málaga, pasando por Marchena y Osuna, otra. Pero esto no hizo aumentar la rentabilidad de la línea Sevilla-Córdoba. Aunque los ingresos por transportes de mercancías fueron superiores al de pasajeros desde 1859 hasta 1864, el material transportado era de escaso tonelaje, lo que haría poco beneficiosa la línea para sus inversores, sosteniéndose fundamentalmente con el apoyo estatal⁸⁵⁶.

Desde aquel 2 de junio de 1859, fecha de inicio de la explotación en toda la línea hasta Córdoba, hasta el 20 del mismo mes inclusive, habían sido transportados por los trenes 17.279 viajeros⁸⁵⁷. El establecimiento del ferrocarril en Sevilla fue, eso sí, un buen impulsor de cambios urbanísticos, detenidos por no contar la ciudad con planes de ordenación, ni de ensanche que sí se dieron en capitales como Madrid o Barcelona. Paralelamente, la remodelación de las Casas Consistoriales y la ejecución de la Plaza Nueva fueron las obras de mayor envergadura realizadas en Sevilla a lo largo del siglo XIX⁸⁵⁸, sin olvidar la del nuevo puente del hierro. La construcción de la estación de Córdoba en el barrio de los Humeros, convirtió la zona en un área de interés inmobiliario donde grandes capitalistas de Sevilla planearon un nuevo urbanismo. El malagueño Andrés Parladé y Carlos Pickman de Sevilla proyectaron el levantamiento de un nuevo barrio, para lo que adquirieron casas y terrenos, unos comprados y otros cedidos por el ayuntamiento para construcciones de nueva planta. El propio Parladé pretendía la construcción de una casa palacio frente a la estación⁸⁵⁹.

⁸⁵⁵ HEZETA y ZENEA, José de. *Ob. cit.*, p. 15.

⁸⁵⁶ GARCÉS OLMEDO, Aurelio. “Notas para el estudio de la revolución de los transportes en la baja Andalucía”. *Archivo Hispalense*, nº 197. Sevilla: Diputación de Sevilla. 1981, p. 31-32.

⁸⁵⁷ *Gaceta de Madrid*, 2 de julio de 1859.

⁸⁵⁸ SUÁREZ GARMENDIA, José Manuel. *Ob. cit.*, 1986, p. 152 y 181.

⁸⁵⁹ B.N.E. *Escenas contemporáneas*. Madrid, 1863, Tomo II, p. 93.

La llegada del ferrocarril tuvo otra consecuencia, esta de signo negativo. La acumulación de tanto material valioso para las obras de construcción de las líneas, muchas veces de fácil acceso, llevó a algunos oportunistas a desarrollar un nuevo y lucrativo negocio. En la estación a Córdoba se produjeron robos de valioso material y distintos altercados que obligaron a dictar medidas, como el bando de 14 de septiembre de 1857, de Serafín Derqui, gobernador de la provincia de Sevilla. Pretendía este evitar, además de las sustracciones, las invasiones imprudentes de las vías por las personas, y la colocación de obstáculos al paso de los trenes como peligrosa distracción, dando autoridad a los vigilantes de las estaciones para detener a los malintencionados vecinos “que pongan entorpecimiento a la marcha y adelanto de la gran mejora del siglo”⁸⁶⁰.

4.3.4. Litigio entre Sevilla y Cádiz por la estación del ferrocarril

El siguiente trayecto ferroviario, de Sevilla a Cádiz, cuyo primer recorrido llegaba hasta Jerez, formaba parte de la línea de primer orden de Madrid a Cádiz. La estación desde Sevilla iba a colocarse, por una Real Orden de 6 de octubre de 1858, en un terreno que se extendía desde el antiguo campo santo del Prado de San Sebastián hasta la fábrica de curtidos de San Diego, fundada por el industrial inglés Nathan Wetherell⁸⁶¹. En 1859 comenzó una encendida polémica en torno a su localización precisa por la empresa concesionaria del ferrocarril. Encabezada por los principales contribuyentes de la ciudad, se dirigió a la reina una exposición en la que se solicitaba encarecidamente se abandonara el proyecto de estación en el Prado, donde anualmente se desarrollaba la Feria de Abril. Estos eran terrenos comunales, con tierras de labor, servidumbres de paso, descanso y

⁸⁶⁰ H.M.S. *El Porvenir* de 18 de septiembre de 1857. Sin que sirva de descargo del reprochable comportamiento de estos asaltantes, los robos y ataques al material ferroviario se dieron en otras ciudades. Las autoridades de Valencia dictaron medidas especiales para reprimir los robos de los postes del kilometraje, los pasos a nivel y otro material, así como para impedir que se repitieran los apedreamientos a los vagones al paso de los trenes, con la rotura de sus cristales, entre otros daños. B.N.E. *Escenas contemporáneas*. Madrid, septiembre-noviembre de 1857, p. 304.

⁸⁶¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 24 de octubre de 1858.

abrevadero, y en los que se concentraba la rentable muchedumbre que hacía sus transacciones en los días de feria. Las pérdidas económicas por la construcción de la estación en esos terrenos podían sumar, según los más pesimistas, muy altas cifras. Se temía, incluso, la desaparición de la feria-fiesta, perjudicando todos los intereses que ayuntamiento y particulares tenían depositados en ella. Influyentes hombres de negocio, propietarios de la tierra y miembros de la política local, que a veces acumulaban estos títulos en uno, fueron opositores a este emplazamiento. Entre ellos estaban Juan José García de Vinuesa, José María de Ibarra⁸⁶², Ignacio Vázquez y Gutiérrez⁸⁶³, Joaquín Auñón, Lorenzo Hernández, Matías Ramos Calonge, Juan Adalid, Juan José Bueno, Tomás de la Calzada, José María Álava y Pedro y Leonardo García de Leaniz⁸⁶⁴. Su actitud vehemente y alarmista, que enardeció también a la opinión pública, carecía de todo fundamento y fue consecuencia de la precipitación y la defensa a ultranza de lo propio sin conocer las propuestas del ajeno.

La empresa, encarnada en la persona de Rafael Sánchez Mendoza como concesionario para la construcción del ferrocarril de Sevilla a Jerez⁸⁶⁵, parecía dispuesta al diálogo e incluso le parecía una inmensa carga económica el atender el pago al municipio de los derechos de propiedad de esos terrenos. El 16 de febrero de 1859 una comisión de concejales, encabezados por Ignacio Vázquez y Pedro Huidobro, como senador del

⁸⁶² José María de Ibarra fue un comerciante, empresario y naviero nacido en Bilbao en 1816 y establecido en Sevilla desde 1843, ciudad de la que fue alcalde en 1875. Junto con Narciso Bonaplata promovió en 1846 la celebración de una feria de ganado que inaugurada en 1847 acabaría convirtiéndose en la popular Feria de Abril.

⁸⁶³ Fue alcalde de Sevilla durante 1840 y gobernador de la provincia en 1854, con nombramiento del 4 de septiembre. *Gaceta de Madrid*, 6 de septiembre de 1854. En 1865 Ignacio Vázquez llegó a ostentar los cargos de vicepresidente de la Junta de Agricultura, Industria y Comercio y presidente de su respectiva sección de Agricultura; senador del reino, miembro "como vecino" de la Junta Provincial de Beneficencia y fue el segundo mayor contribuyente de Sevilla, tras el duque de Montpensier, por lo que era llamado a deliberar con el ayuntamiento en sus sesiones extraordinarias. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865. Potentado terrateniente, pero activo y emprendedor, fue destacado su papel en la renovación comercial y la expansión económica de la ciudad en la etapa isabelina, fomentando las exposiciones de productos agrícolas e industriales y el establecimiento de casas comerciales para la venta de productos al por mayor y en detalle, entre otras iniciativas. CUENCA TORIBIO, José Manuel. *Del Antiguo al Nuevo Régimen*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 4ª ed. aumentada. 1991, p.108 y 113.

⁸⁶⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 11 de febrero de 1859.

⁸⁶⁵ ANTÓN RODRÍGUEZ, Eduardo. *Ob. cit.*, p. 10.

reino y diputado provincial respectivamente, partió para Madrid. La Sociedad de Emulación y Fomento de Sevilla elevó también la pertinente petición a Isabel II. Con las negociaciones activas en la capital llegó el rumor del emplazamiento definitivo de la estación en el antiguo cementerio de San Sebastián en el Prado, con el probable compromiso del ayuntamiento de construir una alameda iluminada con gas hasta la Puerta de San Fernando, o Puerta Nueva.

Pero este, sin embargo, fue considerado un lugar demasiado alejado de la ciudad, que sometería a los viajeros a un largo y cansado camino⁸⁶⁶. Fuertes críticas opuestas llegaron desde Cádiz, las mismas que se enviaron a la reina el 26 de febrero de 1859, rebatiendo uno a uno los argumentos esgrimidos por las autoridades y vecinos de Sevilla. Estos se consideraban una obstrucción a la marcha del ferrocarril hasta la conexión con su puerto y las rutas mediterránea y oceánica, constitutivo de atraso en las obras y un mayor e inútil desembolso en la ampliación del trazado para contentar el capricho de vecinos y autoridades sevillanas. Los munícipes gaditanos desarrollaron sus argumentos en un discurso crítico cargado de acusaciones de ceguera ante las ventajas de las rutas de hierro, de insubordinación a decisiones reales que favorecían el interés general del reino, y de egoísmo por considerar solo los intereses particulares de Sevilla.

Pero lo que más dolió fue la acusación velada y con tildes irónicas, de que la Sevilla rica, próspera, famosa, hermosa e industrial, tercera capital de España, basara su hegemonía en los beneficios que le reportaban tres días de feria al año, setenta y dos horas que ahora temía perder para siempre por el simple hecho de instalar una estación de ferrocarril en los terrenos donde los tratantes de ganado y los vendedores ambulantes hacían su negocio. El grado de ofensa recibido elevó el debate a cotas exageradamente altas. La respuesta sevillana ante tal "intrusismo" en sus asuntos no fue menos enérgica, abriéndose entre las dos ciudades una crisis que produjo duros enfrentamientos dialécticos, políticos y periodísticos sostenidos por largo tiempo.

⁸⁶⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 20 y 26 de febrero de 1859.

Finalmente la estación se situó en la zona conocida como Huerta de Borbolla, en un extremo del Prado de San Sebastián que no afectaba los intereses derivados de la Feria de Abril. Los diputados por Cádiz en Madrid manifestaron también su complacencia con la nueva medida. El 30 de agosto de 1859 se hizo el primer ensayo del trayecto Jerez-Sevilla⁸⁶⁷, y la línea Sevilla-Cádiz se inauguró con toda normalidad el 19 de noviembre, día del cumpleaños de Isabel II. Sin que podamos haber comprobado la ejecución de la idea, para el 5 o 6 de octubre de 1861⁸⁶⁸ estaba previsto fletar en Córdoba un tren especial para llevar a los duques de Montpensier al Puerto de Santa María, desde donde continuarían en coche hasta Sanlúcar de Barrameda. En el trayecto se estrenarían los cinco kilómetros de la nueva vía de empalme de la línea de Córdoba con la de Cádiz, entre el cementerio de San Fernando y el Prado de San Sebastián, para después quedar abiertos al público general, cosa que ocurrió el 7 de octubre. El trayecto Córdoba-Cádiz era ya una realidad⁸⁶⁹.

4.3.5. Inspiración inventiva

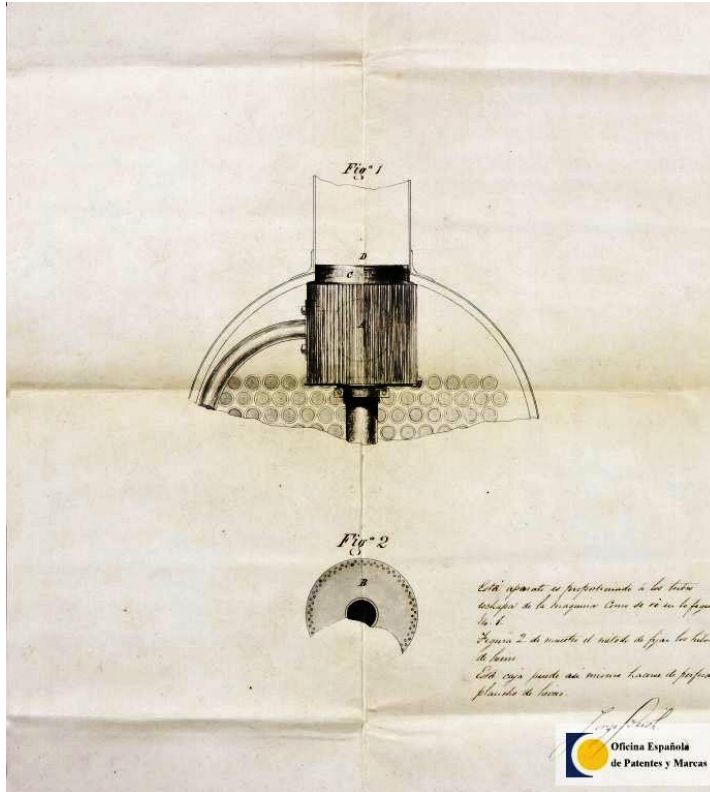
En otro orden de cosas, la presencia del ferrocarril en Sevilla inspiró nuevos inventos y creaciones. El mecánico José Escribano diseñó una máquina de vapor en miniatura que se construyó en la fábrica de fundición de Manuel Groso. Su fin era tirar de un convoy de pequeños vagones para niños, en un paseo recreativo por un circuito de raíles. La idea partió de los dueños de una atracción de caballos, de los que giraban en torno de una rueda y se instalaba en las veladas para pasear a los pequeños. En la tarde del miércoles 8 de abril de 1863 se hizo en el barrio del Baratillo un segundo y satisfactorio ensayo del mismo. En la Feria de Abril de aquel año funcionó

⁸⁶⁷ *Gaceta de Madrid*, 4 de septiembre de 1859.

⁸⁶⁸ *Gaceta de Madrid*, 27 de septiembre de 1861, nº 270, p. 4. Toma la noticia de *El Porvenir*. Sabemos, no obstante, que el 6 de octubre los duques de Montpensier visitaron en el Santuario de la Virgen de Regla la sepultura de su hija, la infanta Doña María Regla.

⁸⁶⁹ *Gaceta de Madrid*, 4, 8 y 15 de octubre de 1861.

con gran éxito de público y estaba en proyecto construir otro para pasear desde el palacio de San Telmo hasta el Jardín de las Delicias⁸⁷⁰.



27. “Guarda-chispas destinado a los tubos de vapor de máquinas locomotoras u otras de alta presión”, de Jorge Bush. Privilegio de invención nº 3091. 1865.

En un intento de aprovechamiento de los desechos del prensado del aceite, el vecino de Utrera Jorge Bush obtuvo en 1865 el privilegio de invención por cinco años nº 3091, de un procedimiento para la “aplicación del orujo o pasta de aceituna mezclada con carbón mineral, como combustible en las locomotoras de ferrocarril”⁸⁷¹. Y el 25 de agosto de 1865 solicitó el privilegio de invención nº 4065, por “un guarda-chispas destinado a los tubos de vapor de máquinas locomotoras u otras de alta presión”⁸⁷².

⁸⁷⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 10 y 23 de abril de 1863.

⁸⁷¹ O.E.P.M. Presentó su correspondiente solicitud de privilegio de invención el 24 de marzo de 1865. La noticia fue recogida por *La Correspondencia de España*. Madrid, 6 de junio de 1865.

⁸⁷² O.E.P.M. Archivo Histórico.

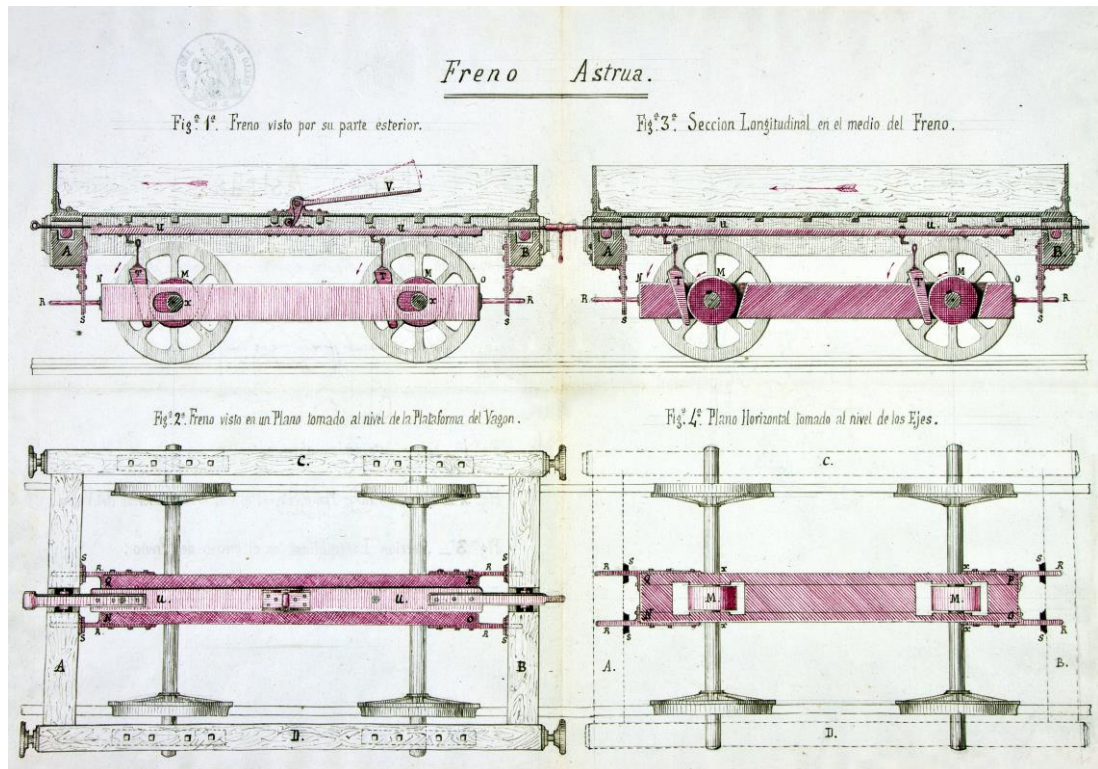
4.3.6. Los frenos para el ferrocarril de los hermanos Astrua

Aunque Robert Stephenson inventó en 1833 el freno de vapor para los ferrocarriles, el sistema que siguió utilizándose durante muchos años fue el freno de mano. Deteniéndonos algo en los avances por la seguridad de los ferrocarriles, descubriremos un curioso episodio sucedido en Sevilla. El 20 de octubre de 1862 el alcalde García de Vinuesa dirigió a Miguel de Carvajal y Mendieta, teniente de hermano mayor de la Real Maestranza de Caballería de Sevilla⁸⁷³, una carta en la que le solicitaba la cesión temporal de la plaza de toros, propiedad de esta institución, para hacer las pruebas de un nuevo método “para detener fácil y prontamente el impulso de las locomotoras”. Su inventor era Diego Astrua, natural de Córdoba, que ya había concurrido a la Exposición Universal de Londres de aquel año con el invento de un vagón con ruedas que giraban sin fricción en el eje⁸⁷⁴. La novedad de su freno gozaba del conveniente privilegio de invención, el nº 2418, que fue solicitado por los hermanos Diego y José Astrua el 28 de enero de 1862. Diego dirigió una petición al Ayuntamiento de Sevilla, solicitándole su apoyo en el desarrollo de sus “frenos instantáneos” con la donación de útiles y piezas de madera que les eran necesarias. El término “instantáneo” no era, desde luego, el más certero a la hora de definir la eficacia de un freno, pues la desaceleración progresiva debe primar en la detención de un convoy, y no el bloqueo total de los ejes de las ruedas, que podía provocar imprevisibles daños materiales y personales; la expresión no hacía sino subrayar la efectividad de la idea. El alcalde protector de las iniciativas para el progreso accedió a la petición, sufragando los gastos y haciendo extensiva su ayuda a encontrar el lugar donde hacer las pruebas finales⁸⁷⁵.

⁸⁷³ Carvajal y Mendieta fue alcalde de Sevilla en 1846 y lo sería de nuevo de 1856 a 1858.

⁸⁷⁴ BAZÁN, J. S. La Exposición Universal de 1862. Departamento español (XIII). *La Iberia*. Madrid, 29 de julio de 1862. 1862, p. 2.

⁸⁷⁵ A.R.M.C.S. Archivo Histórico (1861-1862). Tomo XXVI.



28. Dibujos con la disposición y funcionamiento del “Freno Astrua” para detener vagones del ferrocarril. Privilegio de invención nº 2418. 1862.

La Real Maestranza de Caballería dio su aprobación a los ensayos, dejándose al inventor la indicación del día y la forma en que debían efectuarse. El 23 de octubre el alcalde comunicó al teniente de hermano mayor que la prueba tendría lugar el sábado 25 a las cuatro y media de la tarde, invitándole a él y a los demás miembros del cuerpo nobiliario a estar presentes. La celeridad con que se desarrolló la organización de las pruebas habla de la presentación de un invento plenamente concluido y de no muy complicada puesta en práctica. La experiencia, además de positiva, fue en todo punto curiosa. Desde luego que allí estuvieron presentes las primeras autoridades y personas más influyentes de la ciudad, todas por invitación de García de Vinuesa, que tomó un interés muy especial en el asunto. Para el ensayo se usó un modelo de tren en miniatura, sin motor, compuesto por la locomotora y sus vagones y “una plataforma que contenía el aparato que, comunicando con todos los demás, debía producir la fuerza de rozamiento necesario a contrarrestar la velocidad de transmisión”. El convoy se colocó sobre una rampa apoyada en la última grada del tendido que terminaba en el

centro de la plaza. El descenso se hacía por gravedad gracias a la inclinación. Un operario sentado sobre la plataforma podía detener el tren a su gusto en el punto indicado accionando una palanca:

“Cuantas veces se repitió la expresada prueba el resultado fue tan feliz, que sorprendió verdaderamente a las personas que lo presenciaron. Solo resta su aplicación a un tren ordinario en marcha para poder apreciar en toda su extensión las inmensas consecuencias de este invento”⁸⁷⁶.

El 6 de noviembre tuvo lugar una segunda prueba. El rail por el que el tren se deslizó tenía un declive de seis varas de altura, por treinta y dos de longitud. El vagón apenas medía una vara y estaba cargado con un peso de doce arrobas de hierro, más los operarios. La velocidad de bajada era, pues, rápida pero la detención podía controlarse con la palanca en los puntos establecidos y en un tiempo estimado de unos dos segundos. Astrua consiguió el apoyo de algunos miembros del ayuntamiento sevillano y la promesa de constitución de una sociedad para intentar explotar el invento en los ferrocarriles, empezando por los de Córdoba, su ciudad natal⁸⁷⁷. El coste de construcción del freno de Astrua para trenes reales no superaba los 30.000 reales, por lo que el diario *La Andalucía*, animó a que un inversor privado costeara dichos gastos, aliviando así la precaria situación en la que se definía el inventor, dando muestras de su apoyo a las iniciativas para el progreso industrial.

Con el invento, Astrua colocó su nombre al nivel de los de Guerin, Bartolomé Castellvi⁸⁷⁸ o Félix Jorba⁸⁷⁹, otros desarrolladores de sistemas de frenado en España. Tras un largo periodo en que el estado del invento permaneció en silencio, en marzo de 1863 *El Porvenir* se preguntó por la

⁸⁷⁶ B.N.E. *La Época*. Madrid, 29 de octubre de 1862. Noticia reproducida del diario sevillano *La Andalucía*.

⁸⁷⁷ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 9 de noviembre de 1862.

⁸⁷⁸ Fue inventor de lo que dio en llamar “un nuevo sistema de frenos para ferrocarriles para efectuar el embrague instantáneo de las ruedas del tren, y evitar los choques y descarrilamientos”. Este fue dado a la luz antes que el sistema Astrua, no siendo los únicos inventores en presentar soluciones ante lo que entonces era un importante problema a resolver. La descripción del sistema Castellvi puede hallarse en B.N.E. *Gaceta de los caminos de hierro*. Madrid, 2 de marzo de 1862, p. 128-129. Su hermano, Agustín Castellvi, también desarrolló un sistema de frenado para el ferrocarril.

⁸⁷⁹ En abril de 1863 el inventor Félix Jorba realizó pruebas satisfactorias de frenado de ferrocarriles en la línea de Martorell. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 21 de abril de 1863.

suerte de Astrua y su proyecto. Con demasiada frecuencia ocurría que tras el anuncio optimista de una novedad y la acogida esperanzada de sus benefactores, el humilde inventor quedaba solo y abandonado a la suerte de una idea que ya no parecía tan genial. El apoyo de aquellos munícipes constituidos en sociedad nunca llegó, aunque la inversión para construir los cuatro aparatos no se presumía alta. En adelante, Astrua cambió sus planes y proyectó presentarse en Madrid⁸⁸⁰, pero el sistema de frenado triunfador no tendría nombre español. En unas pruebas hechas en 1875, el freno estadounidense de aire comprimido de la empresa Westinghouse, que ya se había utilizado en 1868, detuvo un tren de 200 toneladas que iba a 80 km/h en menos de 300 m. El camino a seguir sería el del perfeccionamiento de este sistema.

4.3.7. Las locomotoras terrestres

La idea de un carruaje para caminos de tierra movido a vapor tuvo su realización efectiva en Francia en 1769, con el experimento de Nicolas-Joseph Cugnot. Se trató de un vehículo de tres ruedas en el que mediante una biela el movimiento del pistón de una máquina de vapor era transmitido al eje trasero. La invención y el convencimiento de su utilidad evolucionaron poco; eran vehículos ruidosos, incómodos por sus trepidaciones y considerados peligrosos en general. La ocurrencia del ingeniero de minas británico Richard Trevithick de usarlo en combinación con raíles, orientó los estudios hacia la consecución del revolucionario ferrocarril, perfeccionado por George Stephenson con el hito de su locomotora *Rocket* de 1829⁸⁸¹. España también vivió su oleada de aplicación del vapor a los transportes terrestres por caminos convencionales, antecedente de los futuros automóviles. Se han localizado doce solicitudes de patentes entre 1851 y

⁸⁸⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 13 de marzo de 1863.

⁸⁸¹ DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Ob. cit.*, 2002, p. 482.484.

1878 donde la fuerza del vapor se aplicaba al transporte terrestre sin raíles⁸⁸².

En el Puerto de Santa María se hicieron en 1867 unos ensayos de estas llamadas “locomotoras terrestres”, o para “caminos ordinarios”, impulsadas por motores mecánicos, que recorrieron fácilmente un trayecto estipulado. El gobierno de la provincia de Cádiz concedió permiso para que circularan por sus carreteras, con arreglo al privilegio de introducción del que gozaban las locomotoras. En Marsella se habían hecho también pruebas análogas. La prensa sevillana pidió su puesta en práctica en la ciudad para usarla en viajes como el de Sevilla a Huelva⁸⁸³. *El Eco*, de esta última provincia, anunció la llegada en breve a Sevilla de una de estas máquinas de locomoción, idéntica a la que se encontraba en El Puerto de Santa María. Era capaz, decía, de hacer velozmente el recorrido entre esta, Huelva y su carrera, en tan solo cuatro horas, con pasaje y conducción de mercancías. Aunque podían superar sin problema caminos en subida y en bajada, el inconveniente del enorme ruido que producían, provocaba el susto de las caballerías con las que se cruzaban, con el riesgo de vuelco de los vehículos que arrastraban. Si el problema llegara a resolverse, sentenciaba el diario, la desaparición de las diligencias estaba decretada, pues las ventajas de las locomotoras terrestres eran en todo superiores por precio y velocidad en los trayectos⁸⁸⁴.

En Inglaterra, donde estos vehículos tuvieron un uso limitado, hubo de lucharse contra la oposición de los propietarios de diligencias, que consiguieron que el nuevo locomóvil pagara unos peajes muy gravosos; las empresas ferroviarias, con su negocio imparable, lograron a su vez legislaciones que limitaban la velocidad máxima de desplazamiento de estos vehículos mecánicos de carretera. El invento original de estos últimos modelos era de Thomas Rickett. Data de 1858 y consistía en un vehículo de tres ruedas en que la delantera en solitario servía de dirección mediante el accionamiento de una palanca de maniobra o manubrio, tras el que se

⁸⁸² SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b, p. 326.

⁸⁸³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 10 y 12 de marzo de 1867.

⁸⁸⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 3 de abril de 1867.

acomodaban hasta tres pasajeros sentados. En una plataforma trasera llevaba un operario o fogonero para la caldera. La fuerza del motor se transmitía solo a la rueda trasera derecha⁸⁸⁵. El vehículo alcanzaba una velocidad media de diez millas por hora y hasta de dieciséis en caminos bien preparados, y podía aumentar su potencia en las subidas, a costa de disminuir sustancialmente su velocidad. El depósito de agua contenía hasta noventa galones⁸⁸⁶, cantidad suficiente para recorrer diez millas. La caldera de hierro suministraba vapor a dos cilindros. El peso total del vehículo a plena carga de agua, carbón y pasajeros era de dos toneladas y media. Entre sus desventajas contaba la de requerir una enorme cantidad de potencia para mover una sola tonelada por los caminos de tierra, la misma que para trasladar quince o veinte toneladas en ferrocarril. En movimiento estas locomóviles producían mucho ruido y humo, inconveniente que solo desaparecía por completo cuando estaban totalmente paradas⁸⁸⁷.

Thomas Rickett solicitó la inscripción de su patente de invención en España el 15 de octubre de 1860, constituyendo el privilegio nº 2156, concedido por quince años. Su “sistema de tracción y locomoción para transportes por los caminos ordinarios por medio de una máquina de vapor” fue luego cedido por Rickett al español Teodoro Ponte de la Hoz, poniéndose en práctica en 1863 en la carretera de Langreo a Gijón. Ese mismo año se cedió la patente a Fernando Penelas y Rodríguez, quien a su vez la traspasó en abril de 1864 a favor de José Lozano y Ayala, para aplicar la máquina en una futura línea de Córdoba a Sevilla y Cádiz⁸⁸⁸. Nada sabemos de la ejecución final de este proyecto, pero la ausencia de noticias posteriores de algo tan sumamente llamativo puede hablarnos de su fracaso.

El 4 de marzo de 1861 recorrió las calles de Madrid la locomotora para carreteras *Castilla*. Ya había hecho el trayecto desde Valladolid, donde fue montada, y se le habían realizado algunas modificaciones en la caldera tubular. Esta se colocó verticalmente para evitar los cambios de nivel del

⁸⁸⁵ DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Ob. cit.*, 2002, p. 564-565.

⁸⁸⁶ El galón imperial o británico equivale, redondeando, a unos 4,5461 litros.

⁸⁸⁷ B.N.E. “Coche de vapor para caminos”. *El Museo Universal*, nº 12. Madrid, 18 de marzo de 1860.

⁸⁸⁸ SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b, p. 326.

agua en las pendientes y garantizar la constante producción de vapor. Se le colocaron frenos más efectivos, obra del ingeniero español Pedro Ribera. El contramaestre que la trajo sorteando las dificultades de la Sierra de Guadarrama fue un tal Flamier. En su exhibición madrileña pasó por la Plaza de Armas del Palacio Real, donde su rapidez fue vista por los reyes y, al parecer, con palabras de aprobación de Isabel II para el inventor. La velocidad estaba, en todo caso, limitada por orden del gobernador, pues con sus 6 millas por hora de velocidad punta ponía en peligro a la numerosa concurrencia. Esta era la primera vez que la capital del reino contemplaba un invento tal. La *Castilla* había sido construida en Londres bajo la dirección de Ribera y a costa de los empresarios de una compañía creada para su uso en el arrastre de mercancías de hasta veinte toneladas en distancias pequeñas. La locomotora tenía una fuerza nominal de 10 cv, que iban hasta los 12 efectivos, y gastaba 47 kilogramos de coque por hora (4,7 por caballo nominal)⁸⁸⁹. Se aplicó en España con el privilegio de introducción nº 4163, por cinco años, como un “sistema de transportes de vapor por arrecifes por medio de máquina y vagones”⁸⁹⁰. En cualquier caso, fue un invento nacido con numerosas trabas legales, que infundía constantes temores de accidente por su velocidad y ruido, y su aparatosa y acongojante presencia, frente a los medios de transporte animal, más controlables y seguros.

4.4. Movimientos en apoyo de Narciso Monturiol

4.4.1. El *Ictíneo* de Narciso Monturiol y la navegación submarina

Roca Rossell certifica que entre 1850 y 1890 hubo en España, por lo menos, tres proyectos destacados de navegación submarina, los de Cosme García, Narciso Monturiol e Isaac Peral. Ninguno de ellos acabó cuajando

⁸⁸⁹ SÁENZ DE MONTROYA, Constantino. “Locomotora para carreteras”. B.N.E. *El Museo Universal*, nº 10. Madrid, 10 de marzo de 1861 y nº 24, de 16 de junio de 1861 (sin firma).

⁸⁹⁰ Solicitado el 4 de abril de 1866 por José de Ribera Maroto y Serrano.

completamente, entre otras cosas por la complejidad de la situación del momento, tanto en términos tecnológicos, científico-técnicos e industriales como de coyuntura política y económica⁸⁹¹. Pero el proyecto de Monturiol tuvo una enorme proyección nacional y en él se vieron involucrados los más diversos sectores de la sociedad, pues los éxitos mostrados en su desarrollo garantizaron la colaboración económica de sociedades y particulares. Por su parte Monturiol se mostró como prototipo del inventor de ingenio, perfectamente cualificado en los distintos campos de la ciencia que fuera necesario maridar para conseguir la navegación submarina, y eso que su formación había sido absolutamente autodidacta.

El 26 de septiembre de 1859, con la presencia de los accionistas de la sociedad para su desarrollo, las autoridades y periodistas de la ciudad, se llevó a cabo en el puerto de Barcelona la prueba del submarino *Ictíneo* (barco-pezu). Narciso Monturiol y cuatro ayudantes se introdujeron en el vehículo, que quedó herméticamente cerrado. Para mostrar la profundidad a la que bajaba y subía y la dirección que tomaba, el submarino llevaba acoplados en proa y popa dos palos de siete metros de largo, a modo de antena. Los experimentadores permanecieron sumergidos durante dos horas y veinte minutos, saliendo a la superficie sin síntomas de malestar alguno⁸⁹². Por iniciativa de las autoridades de Barcelona se creó la Junta Iniciadora de la Suscripción Nacional, destinada a manifestar la estimación del país hacia el inventor del *Ictíneo*. La misma surgió gracias al éxito de nuevos ensayos, de los que el primero se realizó en Barcelona el 29 de septiembre de 1860. Tras once años de trabajo Monturiol había agotado sus propios recursos y el de sus protectores, por lo que ahora se hacía necesario dar un nuevo impulso al proyecto. Por Real Orden de 12 de julio de 1861, se ofreció a Monturiol el astillero de la marina militar que eligiera, y los materiales y obreros para construir a costa del Estado un nuevo *Ictíneo* de mayores proporciones.

⁸⁹¹ ROCA ROSELL, Antoni. "La navegación submarina: un reto apasionante". *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. 2013. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución "Fernando el Católico", Prensas de la Universidad de Zaragoza, p. 785.

⁸⁹² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de octubre de 1859.

4.4.2. Buscando apoyos económicos: los donantes de Sevilla

La Junta barcelonesa, como hizo en otras capitales, solicitó el 6 de noviembre de 1861 la formación de una junta paralela en Sevilla para contribuir a los esfuerzos económicos de construcción del segundo submarino. García de Vinuesa contestó afirmativamente con la contribución de su alcaldía en lo que estuviera a su alcance “para mostrar al ilustre inventor de tan precioso artificio la estimación pública”. Fiel a su palabra el alcalde empleó todo su empeño en la difusión de la iniciativa recaudadora y el 25 de enero de 1862, mediante un modelo de carta impreso, se informó de la formación en Sevilla de la Junta para la suscripción nacional en apoyo de Monturiol. En ella se alentó a los destinatarios a difundir la idea en sus círculos de relaciones y entre los que destacaran por su “posición” y “conocido amor a las glorias nacionales”. La carta fue firmada por los once miembros de la junta, lo más granado del panorama político, militar, religioso, cultural y capitalista sevillano, que ya había hecho sus respectivas donaciones⁸⁹³. Genaro de Quesada, capitán general de Andalucía contribuyó con 300 rs., al que siguieron Mario de la Escosura, gobernador civil de la provincia de Sevilla (200 rs.), Juan José González Nandin, regente de la Audiencia (200 rs.), José Ramón Mackenna, gobernador militar (100 rs.), Leonardo García de Leaniz, abogado y doctor en jurisprudencia en la Universidad⁸⁹⁴ (200 rs.), Tomás de la Calzada (600 rs.), Manuel Pilón, comandante general de Artillería del distrito de Sevilla (100 rs.), Antonio Martín Villa, rector de la Universidad (100 rs.), Miguel de Carvajal y Mendieta (100 rs.), Alejandro Benito y Ávila, juez del distrito de la Magdalena⁸⁹⁵ (80 rs.) y Manuel Joaquín Tarancón cardenal arzobispo de Sevilla, que entregó 300 rs.⁸⁹⁶.

⁸⁹³ A.M.S. *Colección Alfabética*. Ictíneo Monturiol (1861-1862), 820 (V.8).

⁸⁹⁴ Al menos lo era en 1865. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p.212.

⁸⁹⁵ Al menos ejercía el cargo en 1865. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. 271.

⁸⁹⁶ El anciano, que llegó al arzobispado hispalense con 75 años, y ahora contaba con 80 años de edad contribuyó generosamente con la empresa. No carecía el prelado de formación para valorar en su medida el logro de Monturiol: era poseedor de la doble carrera de leyes y cánones, presidiendo la academia y gimnasio de ambas facultades, decano de la Facultad de Leyes de la Universidad de Valladolid, rector de la misma y contaba con una

Otros donantes, activos protagonistas conocidos o por conocer en algún momento de nuestro trabajo, fueron el propio alcalde Juan José García de Vinuesa, con 200 rs., el comerciante Gonzalo Segovia, que fue alcalde en 1858 (100 rs.), el marqués de las Torres (100 rs.), el industrial José de la Portilla (60 rs.); Vicente Pascual y Calvo (8 rs.) y el poeta Juan José Bueno (10 rs.), tesorero y secretario respectivamente de la *Sociedad Aerostática* de Inocente Sánchez, los vocales de esta sociedad Anselmo Tova (4 rs.), Francisco González Oliva (10 rs.) y Francisco de Paula Mier (10 rs.), el relojero del ayuntamiento José María Lagier (19 rs.), Juan Campelo Ayuevar (19 rs.) y Manuel de Campos (19 rs.), inspectores de los trabajos de Víctor Venitien, Germán Losada, efectivo director de la Escuela Industrial (40 rs.) y el profesor Ramón Manjarrés (10 rs.), Antonio Machado Núñez (10 rs.)⁸⁹⁷, el rico propietario y labrador Ignacio Vázquez (100 rs.), el fabricante de tejidos de seda Manuel del Castillo y Povea (40 rs.), el profesor Fernando Santos de Castro (38 rs.), Antonio María Fabié (8 rs.), Manuel Groso, dueño de la fábrica de fundición (38 rs.), Manuel María Munilla, subdirector del Banco de Sevilla (38 rs.), Agustín María de la Cuadra (20 rs.), Manuel Carretero, inventor con numerosos privilegios concedidos (10 rs.), *Carlos Pickman y Compañía* (160 rs.), José Carreño, vendedor con su hermano de las bujías esteáricas (10 rs.), el médico embalsamador Javier Pérez Lasso de la Vega (10 rs.), Narciso Bonaplata (20 rs.), Joaquín Riquelme (10 rs.),

brillante carrera eclesiástica. Versado en latín, aficionado y conocedor de la historia y las ciencias, poseedor de una amplia biblioteca, director de la Sociedad Económica, protector de la Real Academia de Matemáticas y Nobles Artes de la Purísima Concepción, cofundador y director de la Caja de Ahorros y Monte de Piedad, instituciones todas de Valladolid, senador por Soria, por Valladolid, fueron solo algunas de sus muchas ocupaciones públicas. Fue un activo defensor de la educación pública. Murió en 24 de septiembre de 1862 y le sustituyó Luis de la Lastra y Cuesta. Notas sobre su biografía y carrera, pueden hallarse en B.N.E. *Escenas contemporáneas*. Madrid, 1860, Tomo I, p. 5-22, y diciembre de 1862, Tomo VI, p. 121-122.

⁸⁹⁷ Machado fue un miembro muy activo del colectivo intelectual y académico sevillano. Gaditano de nacimiento (abril de 1816), estudió humanidades y filosofía en el Seminario Conciliar de Cádiz; medicina y cirugía obteniendo el doctorado. Viajó por Centroamérica y ejerció la medicina en Guatemala y San Salvador. Viajó por Francia, Suiza y norte de Europa donde amplió sus conocimientos en ciencias naturales, su gran afición. En Sevilla fue nombrado catedrático de geología de la Sociedad Económica de Amigos del País, estableciéndose definitivamente en la ciudad en 1846 como catedrático de zoología y mineralogía de la Facultad de Filosofía, puesto que continuaba desempeñando en el momento de realizarse la exposición. SÁNCHEZ, J. D. "Antonio Machado y Núñez". *Escenas contemporáneas*. Madrid, Tomo I, 1859, p. 349-352. En 1868 fue nombrado rector de la Universidad Literaria de Sevilla.

famosos escritores como Francisco de Borja Palomo (20 rs.), Demetrio de los Ríos (10 rs.), Antonio Escudero y Peroso (10 rs.), y una larga lista, de conocidos intelectuales, propietarios, labradores, y políticos que fue en aumento con las aportaciones de ciudadanos de todo género y capacidad. Destaquemos como curiosidad a un anónimo empleado de la fábrica de azogue (mercurio)⁸⁹⁸ que contribuyó con la elevada cantidad de 100 rs., o el único real que pudo donar un desconocido Anacleto Velázquez⁸⁹⁹.

Sociedades de enorme influencia en la ciudad como la Real Maestranza de Caballería de Sevilla, recibieron también su correspondiente petición de ayuda. Con Miguel de Carvajal como teniente de hermano mayor, la institución contribuyó con 500 reales⁹⁰⁰. En la capital sevillana el número total de contribuyentes fue de 170, recaudándose hasta el 22 de marzo de 1862 la cantidad de 1.628,50 reales. La petición económica se había hecho también extensiva a todos los pueblos de la provincia, que contribuyeron en mayor o medida (Viso del Alcor contribuyó con 140 rs. y Lantejuela, con 57 rs., a modo de ejemplo) pero todos con igual interés en no quedar al desnudo por negarse a ayudar.

4.4.3. Retirada de la ayuda del gobierno

En abril Monturiol remitió a la prensa nacional una nota explicando con desconsuelo la retirada definitiva del apoyo del gobierno, que no había financiado con fondos suficientes la construcción del submarino definitivo. *El Porvenir*, recibió la correspondiente carta del inventor. En ella, solicitaba nuevas ayudas a la que consideraba la forma más original de conseguir una superioridad naval ante potencias inalcanzables como Gran Bretaña. Si los presupuestos nacionales no podían mantener una carrera para equipararse en naves y personal a la potencia británica, la construcción de *Ictíneos* de

⁸⁹⁸ El azogue o mercurio era un producto muy demandado que podía adquirirse en frasco para su uso en trabajos artísticos e industriales. Se vendían en la Comisaría de Minas del Estado, situadas en la plaza de la Aduana, 6. Cada frasco con tres arrobas castellanas de mineral costaba en 1865, 724,26 rs. *Guía de Sevilla, su provincia... para 1865*, p. 315.

⁸⁹⁹ La relación completa de donantes en Sevilla fue publicada por entregas en *El Lloyd Español*, Barcelona, 4 de marzo de 1863 y nº ss.

⁹⁰⁰ La carta se conserva en el A.R.M.C.S. Archivo Histórico (1861-1862). Tomo XXVI.

guerra vendría a equilibrar, e incluso inclinar la balanza a favor de España. Las ventajas bélicas parecían evidentes: los blindajes debían extenderse al casco de los buques si se aspiraba a sobrevivir a un ataque de proyectiles submarinos, pero si así se hiciera, ni el timón ni las hélices podían salvarse de la destrucción. El submarino podía penetrar indetectable en los puertos, desarrollando a sus anchas un amplio programa destructivo de hundimientos e incendios de flotas y ciudades marítimas, ante la mirada impotente de las baterías y los castillos.

El ministerio de Marina se retrajo de su interés inicial en financiar un submarino de guerra de 1.200 toneladas, descrito en *Memoria de los Ictíneos de guerra*, y declinó aportar los fondos suficientes demandados por el inventor. La suma, junto con la procedente de la suscripción nacional tan bien acogida en Sevilla, no alcanzaba lo requerido. Monturiol se veía, según sus palabras, desprovisto de material, personal y fondos para ofrecer al país tan grande adelanto en el arma naval⁹⁰¹:

“Debo confesar que [...] siento que mi constancia se quiebra [...]. En estos momentos deseo que se decida de la vida o de la muerte del *Ictíneo*: si la suscripción se abre en todas partes, el *Ictíneo* se salva”⁹⁰².

Con la suscripción nacional como principal recurso para aumentar el capital, con el evidente y paulatino desinterés del gobierno y con las dudas, desesperadamente expresadas por el inventor ante el futuro económico del proyecto, ¿qué pensarían los contribuyentes sevillanos?, ¿y los que aún faltaban por aportar su donativo? El retraimiento sería la reacción inevitable. La suscripción se paró el 5 de mayo con una recaudación para Sevilla y su provincia de 33.005,25 rs. vn., a los que había que restar 3.200 de los gastos de impresión de anuncios, papel, sobres y retribución a los empleados en las tareas recaudadoras. El balance final fue, por tanto, de 29.804,75 rs. vn., un dinero que no contribuyó a mantener un proyecto que parecía fenecer inevitablemente. Además, llegada esta fecha, una nueva y distinta obligación imponía la necesidad de abrir otra suscripción solidaria en Sevilla: atender a

⁹⁰¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 22 y 23 de abril de 1862.

⁹⁰² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 25 de marzo de 1863.

la reposición de las ropas y enseres que se quemaron en el incendio del Asilo de Mendicidad de San Fernando del 14 de octubre de 1862. El hecho sensibilizó a toda la masa social, enternecida con el desastre ocurrido a una institución de arraigo y que daba acogida a los menesterosos de la ciudad, entre ellos muchos niños abandonados o sin padres. Con una lista de contribuyentes encabezada por los duques de Montpensier, repetían sus nombres conocidos benefactores de la ciudad: Fernando Santos de Castro, Germán Losada, Emilio Márquez, Ignacio Vázquez o Julio Parizot fueron algunos de los que respondieron inexcusablemente al llamamiento, dentro de una lista interminable. De hecho, la cantidad recaudada superó con creces a la obtenida en beneficio de Monturiol: 93.225,54 rs. vn.

4.4.4. Breve salida a flote y hundimiento final

Durante 1863 la empresa del submarino vivió una reactivación, iniciándose un nuevo movimiento de donativos a favor de Monturiol. Gracias a aquella cuestación nacional se construyó otro *Ictíneo*, botado al agua el 2 de octubre de 1864. Era el de mayor tamaño, con 17 metros de longitud y 2 metros de luz, y una efectividad probada que le mantuvo sumergido a 30 metros de profundidad durante ocho horas y en constante maniobra. Estaba impulsado por un motor de vapor de 6 CV para la navegación en superficie, y otro de 2 CV para la submarina. Pero tampoco pudo este modelo granjearse el imprescindible apoyo oficial. Abandonado definitivamente el proyecto, los dos submarinos construidos fueron vendidos como hierro viejo⁹⁰³. No queremos conocer la reacción y los pensamientos de los donantes sevillanos que, bien por vocación o bien por obligación, entregaron tan altas sumas para un proyecto naufragado. Muchos fueron los colaboradores, pero no podemos concluir que todos fueran sinceros benefactores de una idea de progreso. Cuando estas convocatorias se hacían como demostración de la sensibilidad patriótica de una ciudad, de su ejercicio activo en pro de causas justas, el óvolo se convertía prácticamente

⁹⁰³ PONTI, Valery. *Historia de las comunicaciones. Transportes marítimos*. San Sebastián: Salvat, S.A. de Ediciones – Instituto Geografico De Agostini. 1967.

en una obligación de carácter publicitario. Recordemos que la lista se publicaba en los principales periódicos de la capital y muchos no podían permitirse el error de no aparecer en ellas. Haciendo, sin embargo, un repaso exhaustivo de aquella relación, encontramos un grupo de donantes poco sospechosos de obligaciones morales, confiando en deducir de su acción un verdadero apoyo al progreso tecnológico del país.

4.5. Ensayos para una modernización de la agricultura en Sevilla

4.5.1. El guano artificial de Marcos Bernardini

El proceso de agricolización iniciado a principios del siglo XIX en España, acelerado por la definición de un nuevo derecho de la propiedad nacido de la expropiación de la Iglesia y los concejos, trajo consigo una fuerte extensión del terrazgo hecha a costa de la ocupación del monte y los pastos naturales. Se extendieron cultivos como la vid, el olivo, la patata, el maíz y el arroz en las marismas y albuferas litorales. Experimentaron una importante merma recursos obtenidos de las tierras sin cultivar, indispensables hasta entonces, como la leña para el hogar, los matorrales para usos diversos, los frutos silvestres o el estiércol del ganado para fertilizar. Esta caída de los fertilizantes orgánicos obligó a la reorganización de las labores agrarias. La búsqueda de abonos artificiales, químicos y orgánicos, debe encuadrarse también en el conjunto de medidas adoptadas en la centuria para la modernización tecnológica de la agricultura. El Estado liberal aplicó desde la década de 1830 el ideal de fomento del cambio técnico en la agricultura, que ya había presidido la actividad de los monarcas de la tardo ilustración, incluido el propio Fernando VII⁹⁰⁴. A las maquinarias,

⁹⁰⁴ PAN-MONTOJO GONZÁLEZ, Juan. "Las transformaciones tecnológicas de la agricultura, 1814-1914: una visión de conjunto". *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería,

los nuevos sistemas y plantas para el cultivo, se sumó la incorporación del guano artificial, que se constituyó en objeto inventivo de químicos, ingenieros o simples industriales que hallaron en su producción un rentable negocio. El propio alcalde de Sevilla, Juan José García de Vinuesa, era propietario de *El Porvenir Agrícola*, una fábrica de guano artificial a las afueras de Sevilla en la denominada Huerta de la Alcantarilla. Cuando en 1863 fue vendida a un numeroso grupo de propietarios de diversos sectores, la fábrica ya contaba con máquina de vapor y caldera propias⁹⁰⁵.

Las patentes de invención sobre nuevos sistemas de abono se dieron en número importante. Del periodo entre 1826 y 1878 el Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas, conserva 19 solicitudes de privilegios de invención o introducción de diversos procedimientos para la fabricación de abono y guano artificial por medios químicos y orgánicos. Durante este periodo, la productividad de los campos se depositaba en el costoso abono del Pacífico, o del Perú, formado de excrementos de pájaros marinos, por lo que cualquier nuevo abono artificial lograba captar todas las atenciones. El abono del Perú llegaba a España procedente de sus consignatarios en Londres. En Sevilla sus comisionados eran en 1858 *J. P. Lacave y Compañía*, desde su oficina en la calle Amor de Dios. Creado para entrar en competencia, el abono artificial estaba constituido por una mezcla de residuos animales (huesos pulverizados, materias fecales), negro animal (procedente de la refinación del azúcar), fosfatos y otros minerales.

En 1853 Marcos Bernardini, vecino de Sevilla y experto en preparaciones químicas y farmacéuticas, había ideado un guano artificial mezclando sustancias orgánicas y químicas, por lo que inició los trámites para conseguir el privilegio de su explotación⁹⁰⁶. Considerado un invento de la más alta importancia para un reino eminentemente agrícola como España, la difusión del mismo encontró en las páginas de la prensa su mejor

Institución "Fernando el Católico", Prensas de la Universidad de Zaragoza. 2013, p. 404-406.

⁹⁰⁵ MARTÍNEZ RUIZ, José Ignacio. *Trilladoras y tractores. Energía, tecnología e industria en la mecanización de la agricultura española (1862-1967)*. Sevilla: Universidad de Sevilla - Edicions Universitat de Barcelona. 2000, p. 64-65.

⁹⁰⁶ El 26 de abril de 1847, siendo vecino de Reus, ya había obtenido el privilegio de invención nº 348, por un procedimiento para fabricar jabón instantáneamente.

catapulta⁹⁰⁷. El ser bastante más barato que el guano importado de Perú (el flete del guano de América costaba de 30 a 40 rs. el quintal), reportaría a su inventor suculentos beneficios, probada, como parece que era, su efectividad y rendimiento. En Valencia ya se habían vendido entre 200.000 y 300.000 quintales del nuevo guano artificial⁹⁰⁸. En esta comunidad, y desde la década de 1840, el guano fue intensamente utilizado en sus extensos huertos, considerándosele una medida innovadora radical de los cultivadores en pro de la productividad del campo⁹⁰⁹.

Con el privilegio de invención nº 1099, obtenido el 24 de diciembre de 1853 y una fábrica en Sevilla en la calle Santiago, nº 16, Bernardini remitió partidas de su artículo a Madrid y Valencia, y algunos quintales a la Junta de Agricultura de Sevilla, distribuyendo otros entre varios labradores, entiéndose propietarios de la tierra, de la capital y la provincia para que lo probaran en sus haciendas:

“Esta conducta del señor Bernardini es digna de elogio; y nos aseguran que probablemente obtendrá un feliz resultado, produciéndole un bien de consideración a la agricultura y a la industria”⁹¹⁰.

La prensa, fundamental en su apoyo para la difusión de una idea, animó al inventor a crear fábricas de guano en todos los centros agrícolas del país, eliminando los costes del transporte desde Madrid. Para ello habría de servirse de fabricantes autorizados a los que cedería el derecho de fabricación⁹¹¹. El 18 de diciembre de 1854, un año después de su concesión, fue acreditada la puesta en práctica del procedimiento que protegía el privilegio de invención. Cuentan los comisionados que visitaron la fábrica sevillana, enviados por el gobierno civil de la provincia, que tras hablar con Marcos Bernardini les mostró la forma de fabricar el guano:

[...] se examinaron las operaciones, la primera la del horno, donde estaban muchas ollas, cociendo las sustancias de que se compone el guano; después pasamos al lugar donde está un gran cilindro hueco que las diseca,

⁹⁰⁷ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 15 de diciembre de 1853.

⁹⁰⁸ B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 10 de enero de 1854.

⁹⁰⁹ PAN-MONTOJO GONZÁLEZ, Juan. *Ob. cit.*, p. 409.

⁹¹⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 12 de enero de 1855.

⁹¹¹ B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 1 de marzo de 1855.

enseguida a la atahona, que se encontraba moliéndolas, y de allí al tamiz, de donde se extraen pulverizadas para un depósito, conteniendo estos gran porción de dos clases para su venta”⁹¹².

En aquellas ollas y secaderos se cocinaban huesos de animales molidos, sangre, trapos viejos de lana y seda, desperdicios de curtidos, despojos de pescados, estiércol, sal e incluso materias fecales humanas, todo en combinación con sustancias químicas y en proporción según el tipo de terreno a que se destinara el abono. En febrero de 1856 Bernardini se encontraba plenamente establecido en Madrid. Fundó una fábrica en el antiguo y amplio local del que fuera parador de San Rafael, extramuros de la Puerta de Fuencarral, en Chamberí; la denominó *La Agricultora de San Isidro*⁹¹³. En sus almacenes guardaba ganado y una buena cantidad de materias primas de origen animal, y guano preparado de dos clases. De su maquinaria destacaban “grandes cilindros de hierro, molinos, tornos de tela metálica, y un horno edificado *ad hoc*”⁹¹⁴, junto con otros accesorios. En la oficina recibía incluso pedidos de Londres, a donde había remitido en agosto del año anterior un barril de guano que parece interesó a la clase agrícola del país, a pesar de que en la capital inglesa se hallaban los depósitos generales del *Guano del Perú*. Hasta el momento habían pedido a Bernardini unos 4.000 quintales de producto. Del resto de ciudades de España recibía muestras de complacencia con los resultados del guano, cartas que guardaba y mostraba como prueba del éxito de su invento. La más reciente se la había mandado desde Morón, en Sevilla, el hacendado Antonio María Escacena. En ella le explicaba que el empleo del guano artificial en diferentes plantas había producido mejores resultados que con el común uso de estiércol fresco de caballería, mantillo y escombros molidos de yeso, y que como Bernardini retrasaba tanto la visita a su ciudad le adelantaba la noticia por medio de esta carta.

⁹¹² O.E.P.M. Expediente del privilegio de invención nº 1099.

⁹¹³ Con la actividad de la fábrica de Bernardini adelantamos a 1856 la fecha de funcionamiento por primera vez en España de una de estas industrias. Juan Pan-Montojo reproduce un impreso de *La Agricultora Catalana*, en que se anunciaba como la primera fábrica de abonos, fundada en enero de 1863. PAN-MONTOJO GONZÁLEZ, Juan. *Ob. cit.*, p. 412.

⁹¹⁴ B.N.E. *Diario Oficial de Avisos de Madrid*. Madrid, 14 de febrero de 1856, nº 833, p. 4.

Contiguo a la fábrica de Guano en Chamberí, Bernardini plantó un jardín-huerta donde experimentaba los beneficios del abono. La entrada era libre para apreciar la exuberancia con la que se desarrollaban las diversas plantas, sembradas en un terreno arenoso y especialmente seleccionado por su ineptitud para el cultivo de esas especies. La acogida de la nueva invención fue cada vez mayor. El inventor firmó un contrato con Vidal de Arroyo, comerciante de Valladolid, como primer accionista de una sociedad constituida con arreglo a las bases publicadas por el inventor en septiembre de 1855. Con el nombre de *La Fertilizadora de San Isidro* se creó una fábrica. La junta de gobierno de la sociedad estaba formada por el propio Marcos Bernardini como presidente; Vidal Arroyo como cajero; Salvador Feliciano Pérez como contador y Domingo Pereira como secretario⁹¹⁵. Dos años después seguía funcionando con éxito y satisfacción de los agricultores que usaron el guano en sus sementeras, muy rentable, al parecer, con la cebada en aquellas tierras.

A Marcos Bernardini no solo le iba bien con la venta del guano y de los derechos de su fabricación, sino que explotando sus conocimientos químicos diversificó su actividad⁹¹⁶. Desde Brescia, perteneciente entonces al Imperio Austriaco, fue solicitado el establecimiento de un depósito exclusivo de las *Pastillas pectorales de la ermita*⁹¹⁷, para surtir a todo el imperio. Estas habían sido inventadas también por Bernardini, que recibió un pedido considerable de las mismas⁹¹⁸. Con el tiempo, la forma de vender el

⁹¹⁵ B.N.E. *Diario Oficial de Avisos de Madrid*. Madrid, 17 de marzo y 8 de abril de 1856, nº 865 y 887.

⁹¹⁶ Para enero de 1857 ya contaba con los siguientes puntos de venta y proveedores, donde se podía adquirir el quintal de guano artificial a 40 reales: En Valencia Vicente Grens, en Zaragoza Gregorio Gimeno, en Salamanca Tomás Rodríguez Pinilla, en Jaén Francisco Pastor, en Maqueda Julián Cervino, y en Calatayud Andrés Cabello. B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 17 de enero de 1857.

⁹¹⁷ Especialmente indicadas para aliviar tos, ronquera y demás afecciones de pecho y garganta, al menos desde enero de 1854 tenía establecido su depósito general en Sevilla, en la botica de la calle Colcheros (hoy Tetuán). El precio de la caja con su prospecto era de 8 reales. El número de sucursales que las distribuía por toda España era elevado, alcanzando una gran popularidad. En 1880 seguían vendiéndose pastillas con ese nombre, manteniendo la fórmula original del Dr. Bernardini.

⁹¹⁸ El 14 de febrero de 1857 Bernardini escribió un aviso, que insertó en varios periódicos, en los que declaraba haber echado de menos varios paquetes de sus pastillas de la Ermita. Los tenía empaquetados para el extranjero con sus correspondientes prospectos y pidió a sus amigos y comisionados que le informaran inmediatamente si alguien pretendía

producto cambió. Las pastillas pectorales de la ermita fueron rebautizadas como *No Más Tos*, y se vendían preparadas, según la fórmula de Bernardini, por el profesor en farmacia Constantino Sáez de Montoya, en su botica y laboratorio de la calle del Príncipe de Madrid.

Una Real Orden de 2 de junio de 1856, concedió a los fabricantes de jabón de España el derecho de comprar la sal para sus elaboraciones a un precio muy beneficioso. Esta sal debía ser previamente inutilizada para los usos comunes con cal viva en polvo⁹¹⁹. Marcos Bernardini solicitó de Isabel II el favor de poder acogerse a este beneficio en su aplicación a la fabricación del guano artificial. La respuesta fue favorable, matizando que se le facilitaría la sal necesaria, recibéndola:

“[...] en las salinas que esa dirección general determine, después de inutilizarla a su costa en las propias salinas, siendo de su cuenta el transporte desde estas a su establecimiento; pero debiendo sujetarse a las demás formalidades que para los fabricantes de jabón establece la citada Real Orden [...], y a la fiscalización que la administración crea oportuno ejercer en su establecimiento, para persuadirse de que la sal que se le dé a precio de gracia no se destina a otro objeto que a la fabricación del guano artificial”⁹²⁰.

En el número del 28 de septiembre de 1856, *El Porvenir* de Sevilla repartió entre sus lectores un prospecto informativo sobre la fábrica de guano artificial de Sevilla. En el número siguiente, el gacetillero José Benavides firmó un artículo laudatorio sobre las virtudes del nuevo abono en contraposición al del Perú. Este folleto debió ser parecido al que días antes se había publicado en Madrid en la sección de anuncios de *La Esperanza*, relativo a la fábrica de Madrid⁹²¹. En una nota final explicaba que:

“[...] las muchas ocupaciones que me han rodeado en la Península, y los varios compromisos que tenía contraídos en el extranjero, me han obligado

expenderos sin su autorización. B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 24 de agosto de 1856 y 17 de febrero de 1857.

⁹¹⁹ La sal se inutilizaba mezclando dos partes de esta con una de cal, y pagándola a 12 reales el quintal castellano.

⁹²⁰ Traslado de la Real Orden de la reina al director de rentas estancadas por Santa Cruz, en Madrid a 23 de junio de 1856. B.N.E. *La Época*. Madrid, 28 de junio de 1856.

⁹²¹ Para adquirir más información o comprar directamente el guano, la dirección de contacto facilitada era calle de Alcalá, nº 6, cto. pral. B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 21 de septiembre de 1855.

a ausentarme varias veces, impidiéndome que me ocupase extensamente hasta la fecha del interesante artículo *Guano artificial*. Solamente puse en práctica mi privilegio en Sevilla el 15 de diciembre de 1854, dando a varios agricultores conocidos bastante cantidad gratis, cuyos resultados han sido felices según cartas que he recibido y conservo”⁹²².

En febrero de 1857, Marcos Bernardini se nos presenta también como presidente de la sociedad minera el *Amparo*, ubicada en el municipio de Chinchón, Madrid, para la extracción de sulfato de sosa. Para conocimiento de sus accionistas, y del público general, y como defensa ante una acusación de mala gestión de la empresa, el día 4 dirigió una carta a la publicación *El Minero* que fue reproducida en varios periódicos de información general⁹²³. Sabemos que también actuó como responsable de la mina *Rehabilitada*, en Colmenar Viejo, Madrid⁹²⁴. El 7 de julio de 1857 se publicó una providencia prohibitiva originada por la denuncia interpuesta en contra de Marcos Bernardini por intrusismo como autor de las pastillas pectorales de *la ermita*. El responsable del Negociado de Sanidad, Carlos Marfori, le prohibió la elaboración y venta del medicamento, extensible a sus expendedores autorizados, y de todos los que anunciaba en los respectivos prospectos, imponiéndole una multa de 500 rs. como intruso en la facultad de Farmacia, e igual cantidad como intruso también en la de Medicina. La condena se aplicaba además por haberse propasado en explicar las virtudes, las dosis y manera de usar de medicamentos para cuya confección no estaba autorizado, por carecer de los títulos profesionales mencionados. Y todo bajo apercibimiento de ponerle a disposición de los tribunales en caso de reincidir en su conducta⁹²⁵.

Aunque continuó aplicando sus conocimientos a la mejora de sus negocios, como el de la “invención de un procedimiento para la fundición de toda clase de mineral y desplatación de los que la contengan”⁹²⁶, los problemas legales siguieron en aumento y marcaron los siguientes años de

⁹²² *Ibidem*.

⁹²³ B.N.E. *El Clamor Público*. Madrid, 7 de febrero de 1857 y *La Esperanza*. Madrid, 11 de febrero de 1857.

⁹²⁴ B.N.E. *Diario Oficial de Avisos de Madrid*, 3 de septiembre de 1859.

⁹²⁵ B.N.E. *Diario Oficial de Avisos de Madrid*, 10 de julio de 1857.

⁹²⁶ Privilegio de industria. Fecha de la real cédula, 1 de julio de 1858. B.N.E. *Gaceta de los Caminos de Hierro*. Madrid, 9 de enero de 1859, Año 4, nº 1, p. 5.

su vida. Fue buscado desde 1861 en Madrid por defraudar junto a otros a la hacienda pública, al introducir minerales ilegalmente. Al desconocerse su paradero fue llamado mediante anuncio para comparecer en el juzgado a oír la sentencia por esta causa⁹²⁷. En 1864 tuvo problemas con su consocio en la fábrica de guano artificial Antonio María Salinas. Se le embargaron grandes cantidades de guano para hacer frente al pago de sus acreedores, todo, tras un juicio tan largo que cobraron los herederos de Salinas. Bernardini nunca compareció en todo el procedimiento y fue declarado en rebeldía⁹²⁸, apareciendo en 1881 como el inventor de un “procedimiento químico-industrial para la fabricación al fuego de diferentes clases de jabón económico y de calidad superior”⁹²⁹.

4.5.2. La nueva maquinaria agrícola

La primera noticia que hallamos de la llegada a Sevilla de un nuevo sistema mecánico de segado data de 1852. El viernes 18 de junio se probó en el campo de Tablada, ante mucho público, una máquina de segar importada, probablemente de Inglaterra, por Juan Cunningham. Pudo comprobarse la rapidez y perfección con la que producía el corte de las espigas con el manejo de dos personas o el tiro de dos bueyes o mulas, indistintamente. La nueva tecnología llegaba con la esperanza de solucionar el problema de escasez de manos que actividades como la minería o los caminos estaba provocando en el campo⁹³⁰.

El 7 de agosto de 1852, y después de diversos estudios legales, se expidió una real orden firmada por Bravo Murillo, director general de Aduanas y Aranceles. Por ella otro “instrumento con sus accesorios para segar” llegado a la aduana de Sevilla a nombre de *Juan Cunningham y compañía* obtuvo, a los efectos del pago de los aranceles fijados por la ley,

⁹²⁷ B.N.E. *Diario Oficial de Avisos de Madrid*. Madrid, 22 de febrero de 1861, nº 252, p. 1.

⁹²⁸ B.N.E. *Diario Oficial de Avisos de Madrid*. Madrid, 12 de junio de 1864, nº 1.508, p. 1.

⁹²⁹ Por Real Orden de 16 de enero de 1884 se declaró su caducidad, por no satisfacer la debida anualidad. B.N.E. *Industrias e Invenciones*. Madrid, 4 de octubre de 1884, nº 40, p. 128.

⁹³⁰ *Gaceta de Madrid*, 22 de junio de 1852.

la calificación de “instrumento para las artes”. En base a la ley de 17 de julio de 1849 se le debía exigir un máximo del 14 por 100, por venir destinado a la industria agrícola: el 10 por 100 en bandera nacional y el 12 por 100 en bandera extranjera, como así se hizo⁹³¹. Las dudas a la hora de la clasificación eran, reiteramos, frecuentes cuando se trataba de instrumentos o máquinas de factura extranjera de aplicación a la industria o la mejora productiva de la sociedad. En 1850 Jaime Federico Gregory, representante de la compañía de alumbrado de gas de Sevilla, no pudo evitar, a pesar de sus intentos, abonar el arancel legalmente establecido de los tubos y aparatos que para la reposición del alumbrado trajo de Inglaterra, no admitiéndose su consideración como máquinas, que eran gravadas con una tasa menor⁹³².

En 1862 Antonio Collantes se convirtió desde su posesión de Belvís, a tres leguas de Madrid, en el propietario con mayor acúmulo de maquinaria de última tecnología en España, corporaciones públicas y privadas incluidas. La mayoría fue adquirida en Inglaterra pero otras en Pamplona, Vitoria o Madrid. Algunas de estas, como una grada de Hense articulada y un estirpador, ambos para dos caballerías, fueron construidos en Sevilla por Ignacio Aspe, de *Aspe y Compañía*. Igualmente, una bomba de riegos de dos cuerpos y un efecto, movida por un caballo que sacaba 450 pies cúbicos de agua por hora, fue fabricada por Narciso Bonaplata, siguiendo el diseño del ingeniero de Collantes, Luis Quintanilla. Algunos de los dieciocho arados de vertedera que poseía, procedían también de Sevilla y estaba en vías de adquirir un arado a vapor, estudiando los dos sistemas disponibles en el momento⁹³³.

En 1863 Málaga fue la pionera en la prueba de un arado de vapor, pero con las opiniones divididas en cuanto a su eficacia y rentabilidad. La máquina-arado en cuestión, tenía:

“[...] ocho rejas vertederas, cuatro de las cuales van constantemente trabajando y abriendo un surco de un pie de profundidad, y volviendo y

⁹³¹ *Gaceta de Madrid*, 13 de agosto de 1852.

⁹³² *Gaceta de Madrid*, 28 de junio de 1850.

⁹³³ B.N.E. *Escenas contemporáneas*. Madrid, 24 de julio de 1862, nº 3, p. 68.

laboreando la tierra de una manera admirable; imprímele su marcha y movimiento una preciosa caldera de vapor, colocada a muy larga distancia, por medio de un cordel de alambre de hierro, que al enroscarse en dos tambores, conduce, a favor de dos poleas, la máquina en la dirección que pretende hacer la labranza”⁹³⁴.

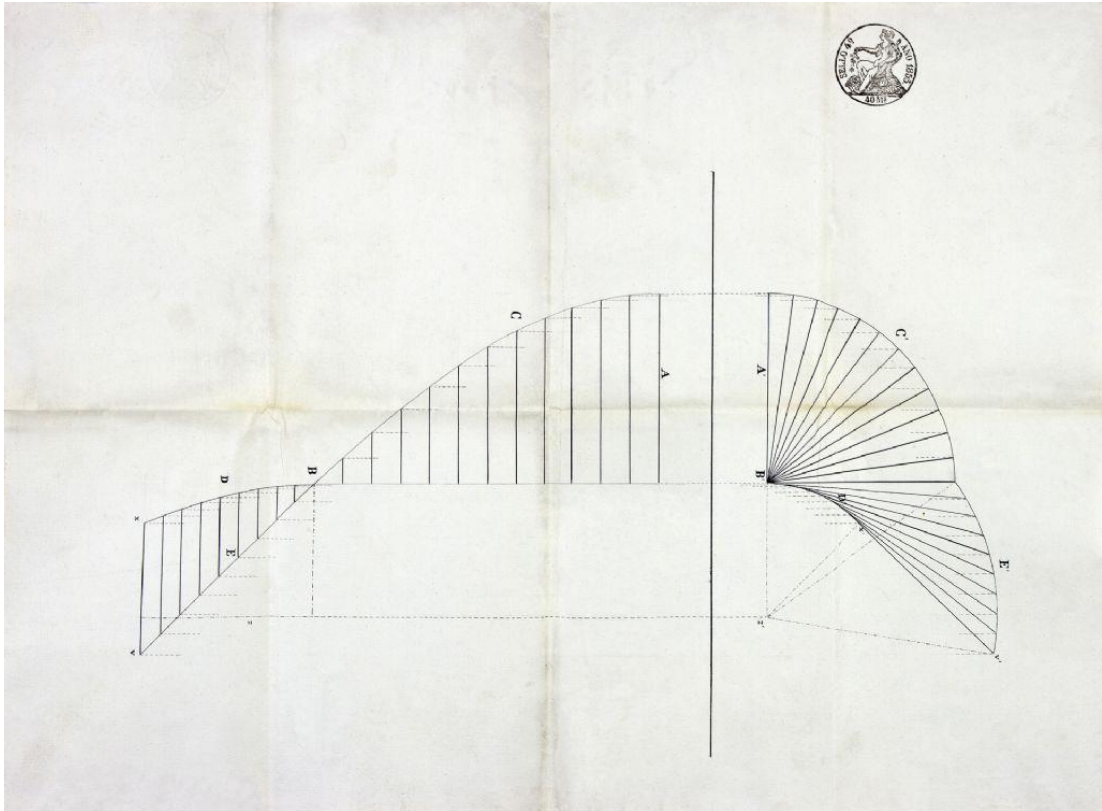
En el bando de los contrarios se situaron labradores que dudaban de la economía que pudiera reportar el sistema, pues la adquisición del invento era costosa, y previsiblemente su mantenimiento, así como el personal a su cargo, el consumo de carbón, etc. Igualmente el mecanismo no parecía muy apto para terrenos accidentados y de difícil acceso. En todo caso, parece comprobado que el arado de las tierras mediante la fuerza del vapor no fue muy difundido incluso en la España del último tercio del siglo XIX, a pesar de los tempranos ensayos hechos en Málaga⁹³⁵. Todas las experiencias previas fracasaron por el alto coste de la maquinaria y, sobre todo, del carbón para combustible que las alimentaba.

Quien con más fuerza representó en Sevilla el papel de introductor del maquinismo en la agricultura, fue el propietario Manuel Ceferino Rincón. Fue alabado no solo por convertirse en importador para sus tierras de las nuevas máquinas manufacturadas en Inglaterra, sino por seguir un programa coherente en sus ensayos, en la adaptación de la maquinaria a las peculiaridades de los distintos terrenos de la provincia, en preparar al personal a cargo de su manejo y en difundir la experiencia obtenida. El 24 de septiembre de 1853, se le concedió además el privilegio de invención de una nueva forma de vertedera para los arados, que fue confirmado definitivamente en 1856 al comprobarse su puesta en práctica⁹³⁶.

⁹³⁴ B.N.E. *Escenas contemporáneas*. Madrid, 1863, Tomo II, p. 125-126. Noticia tomada de *Correo de Andalucía*.

⁹³⁵ MARTÍNEZ RUIZ, José Ignacio. *Ob. cit.*, 2000, p. 51.

⁹³⁶ Privilegio de invención nº 1081. O.E.P.M. y *Gaceta de Madrid*, 17 de julio de 1856.



29. Nueva forma para el vertedero de los arados, inventada por Manuel Ceferino Rincón. Privilegio de invención nº 1081. 1853.

4.5.3. Las escuelas agrícolas

No fue hasta 1862 que se iniciaran las tareas para el fomento de la enseñanza agrícola en Sevilla y la eventual creación de una escuela agrícola en su suelo. A instancias de la Real Orden de 10 de mayo del Ministerio de Fomento, sección de agricultura, industria y comercio, se abrió una información sobre el estado de la enseñanza agrícola en el país y sobre los medios de contribuir a su propagación y al fomento de la agricultura. En ella se exhortaba a la creación de escuelas agrícolas como medio de aplicación de los adelantos de la física y de la química, la zootecnia, la industria y la economía rural, para el mayor y mejor rendimiento de la tierra con el menor coste⁹³⁷. Enviada la orden a modo de cuestionario a todos los gobernadores civiles de España, la propia llegó al de la provincia de Sevilla, Mario de la

⁹³⁷ A.M.S. *Colección Alfabética*. Escuela agrícola. 849 (V. 164). "Expediente formado para informar al Gobierno sobre la utilidad y modo de establecer escuelas agrícolas", 1862.

Escosura, con la petición de hacerla llegar a la Diputación provincial, la Junta de Agricultura, Industria y Comercio, a la Sociedad Económica de Amigos del País, que encomendó la redacción de su informe a Eduardo González de Velasco⁹³⁸, y demás corporaciones y establecimientos públicos. También se pedía la difusión de la orden a los particulares que por sus conocimientos o experiencia pudieran ilustrar el asunto, animándoles a contestar un cuestionario adjunto que había que devolver con las respuestas antes del 1 de septiembre de 1862.

El 4 de junio llegó la orden con el sondeo al despacho del alcalde Juan José García de Vinuesa. Reconocido impulsor de estas medidas de progreso, remitió inmediatamente el asunto a la sección de estadística del ayuntamiento. Un mes después se solicitó la colaboración y sugerencias de Ignacio Vázquez, vicepresidente de la Junta Provincial de Agricultura, Industria y Comercio, que presidía el gobernador de la provincia, Joaquín Auñón y León⁹³⁹. Junto a Vázquez, José Garrido, secretario de la sección de agricultura de la junta, Tomás de la Calzada, Matías Ramos Calonge⁹⁴⁰ y Alfonso Linares, recibieron la petición del ayuntamiento para realizar un informe oficial con sus respuestas al cuestionario. Al concluir, la corporación municipal hizo suyo el trabajo y las propuestas entregadas por Ignacio Vázquez, sufragando una edición impresa y remitiéndolo al gobierno civil de la provincia.

La primera parte del cuestionario, de veintidós preguntas, iba dirigida a las provincias que ya tenían una escuela agrícola, y se interesaba en conocer, entre otras cosas, la forma de su creación, organización, con qué edificios y maquinaria contaba, qué superficie dedicaba a regadío y qué a seco, cómo estaba formada su cabaña ganadera o de cuántos profesores

⁹³⁸ H.M.S. *El Porvenir*. 14 de octubre de 1862.

⁹³⁹ En 1844 fue teniente de alcalde con el alcalde José Joaquín de Lesaca. Fue gobernador de Sevilla hasta 1857. Además, ver en GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, este y otros contribuyentes de la ciudad. Fue corregidor de Sevilla de 1866 a 1868.

⁹⁴⁰ En 1840 era fabricante de tisúes y cordonería de oro y plata, adquiriendo en dicho año el ex colegio carmelita de San Alberto, antigua sede de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras. VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1994, p. 527. En 1865 era vocal de la Junta Inspector y Administradora del Muelle de Sevilla y diputado provincial por el primer distrito de Sevilla. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. 300 y 306.

disponía y cuáles eran sus emolumentos. De esta manera, las respuestas de la provincia de Sevilla estaban encabezadas por una nota esclarecedora:

“A pesar de que esta provincia es esencialmente agrícola, siempre ha carecido de establecimientos de instrucción en este género, servidos por el Estado, por la provincia o por los Municipios. En consecuencia, nada tiene la Junta que contestar a las preguntas 1 al 22 inclusive, por referirse a las enseñanzas existentes”⁹⁴¹.

En lo que aquí nos interesa, y en cuanto a alusiones a la incorporación de nuevas tecnologías a las enseñanzas y trabajos del campo, la contestación defendía la localización de la escuela agrícola regional (que agruparía a Sevilla, Córdoba, Cádiz y Huelva por la similitud de sus terrenos y climas) en la propia ciudad de Sevilla. Entre muchas ventajas, se consideraba la de poseer tierras de cultivo muy cerca de la capital y del río, de donde se podría extraer el agua para el regadío por medio de máquinas hidráulicas. La navegabilidad del Guadalquivir facilitaría además la llegada de la hulla para poner en movimiento las máquinas de vapor, importadas del extranjero, con las cuales, y en día no muy lejano, se decía, se remediaría el conflicto ocasionado en este país por la falta de brazos, y se lograría introducir el cultivo intensivo. La existencia de una Escuela Industrial, podría surtir a la agrícola de profesores de ciencias naturales para impartir las asignaturas del sector. Otra ventaja de Sevilla era la existencia de fábricas de fundición, destacándose en el formulario la de *Aspe, Crespo y Compañía*, que en su fundición del barrio del Baratillo, área especialmente activa en negocios y con un buen número de almacenes y tiendas⁹⁴², estaba especializada en la construcción de máquinas e instrumentos agrícolas, copiados con gran exactitud de los modelos extranjeros. A estos fabricantes se les reconoció la introducción en la provincia de los revolucionarios arados

⁹⁴¹ *Contestación al interrogatorio sobre el estado de la enseñanza agrícola y sobre los medios de contribuir a su propagación y al fomento de la agricultura, propuesta por la sección de agricultura de esta Junta Provincial, y aprobada por la misma en sesión del 20 de agosto último.* Sevilla: Imp. y Litg. de La Agricultura Española y Revista Mercantil, 1862, 12 p. El cuestionario fue contestado con fecha de 20 de agosto de 1862 y firmado por Ignacio Vázquez como vicepresidente de la Junta y Leoncio García y Bravo como secretario.

⁹⁴² MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 297.

de vertedera (con cuchillas de hierro en forma curva que levantaban la tierra y la volteaban), y cultivadores, gradas, desterronadores y segadoras mecánicas, entre otros aparatos. Los primeros compradores de esta tecnología fueron la diputación provincial, la Junta de Agricultura, Industria y Comercio, una sociedad que cultivaba el cortijo de *El Copero*⁹⁴³ y labradores que gustaban de ensayarla en sus tierras. La experiencia de su aplicación en las tareas del campo fue muy positiva, tomándose conciencia del camino que la introducción de la tecnología en las explotaciones había emprendido y de la necesidad de ir abandonando en lo posible los sistemas tradicionales.

En 1864, las máquinas adquiridas por la diputación fueron expuestas en la Escuela Industrial Sevillana para acercarlas a labradores y curiosos, ofreciendo, bajo solicitud, su cesión para pruebas sobre el propio terreno⁹⁴⁴. En 1865, en plena efervescencia de la compra de maquinaria agrícola para la modernización de las tareas del campo, la fundición *Aspe, Crespo y Compañía* pasó a trabajar con el nombre de *Aspe y Duarte*⁹⁴⁵, y trasladada desde el Baratillo a la calle Adriano, 33, ofrecía un inmenso depósito de artilugios. A los ya nombrados se sumaban molinos harineros y la posibilidad de contratar toda clase de máquinas de vapor, hidráulicas, prensas para aceite y cuantos artefactos se quisieran del extranjero. Los pedidos se

⁹⁴³ En abril de 1866 se pusieron a la exhibición y venta en el cortijo del Copero arados ingleses, cultivadores, gradas, desterronadores, trillos de hierro, máquinas de moler semillas y sembradoras. Para su compra había que presentarse en calle San José, 3. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 7 de abril de 1866.

⁹⁴⁴ Estas máquinas fueron una segadora primitiva de *McCormick*, del norteamericano Cyrus McCormick, (quizás la presentada con tanto éxito en la Exposición de Londres de 1851, téngase en cuenta que hasta entonces la dura labor de la siega era totalmente manual además de ser la que más mano de obra precisaba en los campos de cultivo), de fabricación norteamericana, una segadora de *Burgess & Key* para tiro de bueyes o mulas (construida por *Aspe y Crespo* en 1862 por encargo de la Junta de Agricultura, Industria y Comercio, una segadora *McCormick* modificada con brazo automotor, ensayada en 1864, una segadora *Wood*, con brazo automotor, ensayada el mismo año, y un cultivador *Coleman* de 5 rejas. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. 180.

⁹⁴⁵ Puede referirse a José Duarte Álvez que, según Martínez Ruiz, inventó un trilladora para trabajar con vapor en 1881. Citando a este autor, la primera trilladora española a vapor se fabricó en Sevilla en el taller de José Duarte en ese mismo 1881. MARTÍNEZ RUIZ, José Ignacio. "La mecanización de la agricultura española: de la dependencia exterior a la producción nacional de maquinaria (1862-1932)". *Revista de Historia Industrial*, nº 8, p. 46. 1995. La invención de esta trilladora no consta en el archivo de la O.E.P.M. Sin embargo, sí obran otros dos inventos de Duarte en 1881, definidos como "una hornilla para, sin necesidad de tiro o chupón, se use en ella el carbón de coke aplicable a las cocinas ordinarias, sin alteraciones del sistema y costumbres generales" (Patente de invención nº 1666), y una más con similar descripción (Patente de invención nº 2043).

dirigirían a los propietarios o a Vicente Alarcón, en la calle Santa Teresa, 9, de Sevilla⁹⁴⁶.

A la pregunta nº 47, que consultaba qué máquinas, instrumentos y aperos se consideraban necesarios para el cultivo y las industrias agrícolas, se respondió que, entre otros instrumentos:

“Arados de vertedera y de subsuelo, uno de vapor, sistema Fowler⁹⁴⁷, o de los últimamente presentados en la Exposición de Londres, si obtuviesen ventajas; gradas en zigzag y esféricas, cultivador y desterronador, segadora mecánica y trilladora de vapor [...]”.

El arado de Fowler, el más estimado en el momento, consistía en una máquina motora montada sobre ruedas, pero fija en un extremo del campo de cultivo, que ponía en marcha unos cabrestantes con una locomóvil sobre los que se enrollaban los cables que propiciaban la tracción del arado sobre el terreno⁹⁴⁸. Un motor de seis caballos de fuerza y una máquina de trillar eran valorados en 240.000 reales. Este tipo de arado al vapor evolucionaría pronto al sistema más lógico y práctico de movimiento libre de la máquina por el terreno de cultivo.

Ante la cuestión de en qué pueblos de la provincia “se encuentra el espíritu público más preparado para auxiliar su establecimiento”, Ignacio Vázquez respondió que en los inmediatos a la capital había mozos de labranza que conocían ya “el manejo de algunos instrumentos perfeccionados y máquinas procedentes del extranjero”, como los de sus propias posesiones y con el material en ellas utilizado. Gerona fue la primera provincia española en poner en funcionamiento una de estas granjas escuela, con la idea de introducir y difundir un modo científico y organizado de practicar la agricultura. Pero en 1862 tenía que soportar las críticas de los propietarios, defensores de los sistemas tradicionales de explotación, más rentables y productivos a su juicio, y opuestos a la necesaria y fuerte primera inversión en capital y experimentación que la nueva metodología exigía

⁹⁴⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 20 de octubre de 1865.

⁹⁴⁷ Se refiere al del británico John Fowler.

⁹⁴⁸ La locomóvil era un aparato de vapor de alta presión que podía transportarse fácilmente y ser aplicado a distintos trabajos. CANALEJAS y CASAS, José. *Ob. cit.*, p. 104.

(aclimatación de especies ganaderas foráneas, crecimiento de los pastos específicos para su alimentación, adquisición de maquinaria, etc.), y que retrasaban mucho los resultados positivos⁹⁴⁹.

4.5.4. La Asociación Andaluza de Reforma Agrícola

Encabezada por Manuel Ceferino Rincón y apoyada por un grupo de capitalistas, entre ellos José María de Ibarra, se creó la Asociación Andaluza de Reforma Agrícola, cuyos trabajos comenzaron el 29 de julio de 1863 en el cortijo del Cardenal, en el sitio conocido como de Casas Reales. Parece que una primera buena acogida de la asociación por Antonio de Orleans, duque de Montpensier, quedó reducida posteriormente a la nada, no obteniéndose el apoyo económico solicitado por “el escollo de esa etiqueta rígida que impide a los principios de la cosa reinante española toda participación en las empresas industriales”⁹⁵⁰. En la era del cortijo del Cardenal, una comisión de la asociación presenció el método de trabajo de Manuel Ceferino Rincón, y conocieron los carros para el transporte de mieses por él inventados. Consistían estos:

“[...] en una plataforma de cuatro varas en cuadro, colocada sobre proporcionado lecho y con cuatro ruedas, cuya plataforma rodea una red de estrecha malla de cáñamo, sirviendo de continente capaz y elástico”⁹⁵¹,

que podían conciliar cargas de gran volumen y peso, de modo que transportaban el doble que las carretas más grandes al uso. Posteriormente se ensayó la máquina de criba, que separaba perfectamente el grano de la paja, y una máquina segadora construida por *Aspe, Crespo y compañía* siguiendo el modelo de la de *Burgess & Key*, tirada por dos mulas y cedida en préstamo a Ceferino Rincón por su propietaria, la Junta de Agricultura, Industria y Comercio. Se afirmaba que cortaba en media hora lo que cinco hombres en un día. Esta confirmación de la puesta en funcionamiento de

⁹⁴⁹ B.N.E. “La Granja-escuela de la provincia de Gerona”. *Escenas contemporáneas*. Madrid, 24 de diciembre de 1862, nº 6, p. 137-140.

⁹⁵⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 6 de agosto de 1863.

⁹⁵¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 14 de agosto de 1863.

una segadora mecánica en 1863 fabricada en los talleres de Aspe, adelanta la fecha que Cartañà i Pinén fija en 1866 como la de construcción de la primera segadora mecánica genuinamente española, refiriéndose a la pamplonesa *Pinaqui, Sarvy y Compañía*, que partía del modelo *McCormick*⁹⁵². Se probaron también arados de vertedera de hierro ingleses tirados por mulas, y trillos de fuerza animal entre otros aperos. Todas las máquinas estaban manejadas por empleados sin formación técnica, pero con suficiente experiencia acumulada. Contaba también Ceferino Rincón con una bomba centrífuga para el riego impulsada por una locomóvil, aparatos ambos contruidos por *Portilla & White* en Sevilla.

Tras corta vida, la Asociación Andaluza de Reforma Agraria se disolvió en octubre de 1865, debido a la mala cosecha obtenida de la explotación del cortijo de El Copero⁹⁵³. Pero las noticias de la introducción del trabajo de nuevas máquinas en los campos andaluces no dejaron de producirse ni antes, ni después. En Córdoba, en 1864, el propietario Joaquín de la Torre adquirió en los Estados Unidos una máquina aventadora cribadora de *Yasker* por 2.500 rs., para separar el grano de las impurezas, manejada solo por dos hombres. La máquina seleccionaba por un sistema de cribas el trigo de primera, el de segunda, la paja, los granzones y el desperdicio. El aparato era pequeño, fácil de almacenar y hasta atractivo, por sus maderas y perfecta fabricación⁹⁵⁴.

El martes 14 de junio de 1864 se realizaron nuevas pruebas de maquinaria agrícola, esta vez en el cortijo de Molinillos (tierras dependientes de la hacienda de Gambogaz) propiedad de Ignacio Vázquez. Asistieron por invitación del gobernador civil de la provincia Santiago Luis Dupuy: Fernando de Rivas, comisario regio de agricultura, los diputados provinciales marqués de la Motilla, Pedro García de Leaniz y José Márquez García, y por la Junta de Agricultura el propio Ignacio Vázquez, Agustín Armero y Manuel Laserna.

⁹⁵² CARTAÑÀ i PINÉN, Jordi. "Entre la tradición y la modernidad: el largo camino hacia la mecanización del campo. *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII". *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. 2013. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución "Fernando el Católico", Prensas de la Universidad de Zaragoza, p. 458.

⁹⁵³ MARTÍNEZ RUIZ, José Ignacio. *Ob. cit.*, 2000, p. 65.

⁹⁵⁴ B.N.E. *Escenas contemporáneas*. Madrid, 1864, nº 1, p. 48.

También acudieron Joaquín Enrile, Mariano Demessiere, Juan Antonio Herrera, Salvador Linares, Rafael Salvatilla y José Esteban, entre otros. La segadora de *McCormick*, encargada por la Junta de Agricultura, llevaba cinco días funcionando bajo la dirección de los hijos de Ignacio Vázquez. Se puso en funcionamiento para compararla con los sistemas de *Burgess & Key* y de *Wood*, y con ello proponer a los agricultores el uso de la más efectiva para las condiciones del terreno en Andalucía. También se probó una sembradora *Smith* (que seguía el sistema mecánico de *Fowler*). En diez se cifraban para entonces las segadoras inglesas activas en la provincia de Sevilla, dentro de un incontable número de arados de vertedera, desterronadores, gradas articuladas, máquinas de sembrar, rodillos para cilindrar la siembra, escardadores mecánicos, trillos del sistema Aspe, etc. Todo este movimiento se usaba para defenderse contra las acusaciones de indolencia y apego a las tradiciones y rutinas de los propietarios de la tierra aunque, como reconocía el diario *El Porvenir*, no significaba que el estado del campo pudiera definirse como próspero o floreciente del todo. Contemporáneamente se era muy consciente de los problemas que se oponían a la mejora del campo, que no eran los de la iniciativa de los labradores, sino:

“[...] la carencia de una ley de crédito hipotecario, de escuelas de agricultura, de un sistema bueno y completo de caminos provinciales y vecinales, y de una reforma arancelaria que permitiera tener aceros, hierros y carbones baratos”⁹⁵⁵.

La información añadía otros inconvenientes, como una marina mercante y ferrocarriles aún en los inicios de su desarrollo, pocas y mal cuidadas carreteras generales, la falta de canales de riego, de ríos caudalosos pero innavegables y una notable escasez de población.

En este ambiente de experimentación se tomó conciencia de la eficacia de los progresos de la técnica. Los nuevos sistemas de cultivo mecánico se oponían a las ancestrales maneras de la agricultura tradicional y ello dio origen a la aparición de dos grupos antagónicos, defensores y

⁹⁵⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 17 de junio de 1864.

detractores de cada sistema. Los defensores del maquinismo, enarbolando la bandera de la modernidad, la ciencia y el progreso, vertían sus críticas a quienes se reiteraban en ese espíritu de tradición, de casi veneración por las antiguas prácticas y la labor basada en la fuerza del hombre y las bestias. Los primeros, eran propietarios acaudalados, con capacidad para adquirir el costoso material de sus ensayos. Los tradicionalistas, por así llamarlos, se anclaron a los antiguos sistemas de producción, de rentabilidad probada. Esgrimían en su defensa la revolución laboral que los nuevos sistemas traerían, con la disminución de la fuerza de trabajo y el consecuente problema de desempleo. En el fondo, se hicieron conservadores de una tradición que ya les garantizaba estabilidad y beneficios fijos sin asumir riesgo alguno. Para los progresistas, no había que limitarse a pruebas aisladas, a modo de exhibición, de una u otra máquina de resultados sorprendentes. Tampoco había de confiarse exclusivamente en el impulso de los gobiernos locales o nacionales, primando en esto la iniciativa particular y el esfuerzo de cada propietario por ir creando pequeñas áreas de revolución que fueran extendiéndose. Antes bien, la demostración de la efectividad de las invenciones en la productividad del campo, debía ser el estímulo posterior a un más amplio impulso gubernamental.

4.5.5. La Escuela de capataces de la Granja modelo de Sevilla

Hacia 1863-1864 comisiones del ayuntamiento y de la Diputación Provincial de Sevilla proyectaron solicitar al gobierno la instalación de una escuela agrícola, con alumnos internos, en el edificio que había acogido la escuela de Toribios para niños desamparados, en el Pumarejo⁹⁵⁶. Se instó al estado a comprar la casa con su huerto y jardín, y subvencionar la instalación y sostenimiento de la escuela, y la cesión de dos predios del

⁹⁵⁶ La casa con su huerta y jardín fue cedida en 1785 por Francisca Lorenza de Segovia, viuda de Pedro Pumarejo a cambio de otras casas en Sevilla. Se localizaba en la collación de San Gil (barrio de La Macarena, en la actual Plaza del Pumarejo). Allí permaneció el establecimiento con el nombre de *Real Colegio de niños Toribios* hasta su extinción en 1836. COLLANTES DE TERÁN CAAMAÑO, Francisco. *Los establecimientos de caridad de Sevilla*. 2009. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, p. 186-189.

Cabildo Catedral junto al Guadalquivir, a dos kilómetros de la ciudad, para campo de explotación⁹⁵⁷. El entonces presidente de la diputación, Santiago Luis Dupuy, fue un notable impulsor y promotor del empleo de las máquinas en el campo. En 1840 presentó ante la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, un molino arrocero movido por vapor, mejorado por el maestro molinero que trabajaba en su fábrica, con la intención de exhibirlo en una exposición pública organizada por esa sociedad⁹⁵⁸. Fue igualmente el primer introductor en Murcia de una fábrica de hilar y torcer seda movida por el vapor y tenía publicados varios escritos sobre la industria de la seda y la cría del gusano⁹⁵⁹.

En 1867, por otra parte, es ya una realidad la existencia de la denominada *Escuela de capataces de la Granja modelo de Sevilla*. En agosto son nombrados para la junta inspectora, como diputados provinciales: Ramón Romero Balmaseda, José María de Ibarra, Miguel Lasso de la Vega, Felipe de Pablo Romero y Jorge Auñón; como vocales de la junta provincial de Agricultura: Ignacio Vázquez y Manuel del Castillo y Povea; como labradores: Salvador Linares, Julián Álava y Diego Benjumea⁹⁶⁰. El director de la Granja-escuela era el ingeniero agrónomo Eduardo Abela, editor más tarde de la revista *La reforma agrícola*⁹⁶¹, que vio la luz en noviembre de 1867, con la intención de servir de instrumento para el conocimiento de las novedades surgidas en los distintos procedimientos agrícolas.

Las clases de la Granja-escuela provincial de capataces comenzaron el 29 de septiembre de 1867, festividad de San Miguel, día fijado como el primero del año agrícola. Los mozos admitidos debieron cumplir requisitos como tener cumplidos los dieciocho años, ser robustos y mostrar buena conducta, acreditándolo con diversos documentos, como la partida de

⁹⁵⁷ GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. 53.

⁹⁵⁸ DUPUY, Santiago Luis. *Santiago Luis Dupuy presenta a la Sociedad un modelo de molino arrocero*. 1840. Valencia: manuscrito.

⁹⁵⁹ OLIVARES GALVÁN, Pedro. *Historia de la seda en Murcia*. 2005. Murcia: Consejería de Educación y Cultura, Secretaría General, Servicio de Publicaciones y Estadística, p. 284.

⁹⁶⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 11 de agosto de 1867.

⁹⁶¹ En *El Porvenir* de 12 de noviembre de 1867 se publicaron las condiciones de suscripción y precios de esta revista.

bautismo y un certificado médico. Debían saber leer y escribir y tener rudimentos de aritmética que demostrarían en un examen. Los alumnos se ataviaban con uniformes, formados por una blusa de bayeta negra en invierno y de hilo en verano; este se remataba con un sombrero blanco adornado con una chapa con las iniciales G. P. (Granja Provincial). La enseñanza duraría tres cursos y el alumno aprobado en los exámenes recibiría el título de capataz de fincas rústicas. En ellas aprenderían los distintos sistemas de cultivo y el manejo de máquinas e instrumentos agrícolas, en lecciones diarias orales teóricas y clases prácticas de mañana y tarde. Aunque no constituía un título académico, la certificación pretendía asegurar a su poseedor la selección por los labradores para ocuparles en la dirección de tareas del campo, así como por las administraciones públicas, municipal y provincial, para ocupar sus plazas de jardineros o arbolistas⁹⁶².

4.5.6. Primera trilladora a vapor probada en Sevilla

La adquisición de moderna maquinaria para el campo fue siempre obra exclusiva de grandes propietarios de la tierra, salva hecha la excepción del material adquirido por la Diputación Provincial de Sevilla para demostraciones y alquiler para uso de otros agricultores. Recogemos el caso muy particular de Felipe de Solís⁹⁶³, *Aide-de-Camps* de Antonio de Orleáns, duque Montpensier, y la carta que el 25 de septiembre de 1865 remitió a *Ransomes & Sims*, fabricante en Ipswich, Inglaterra, de una gran variedad de máquinas a vapor para los trabajos del campo⁹⁶⁴.

“Muy señores míos: Terminada la trilla que en los cortijos de Linares y el Copero han hecho las dos máquinas trilladoras de vapor de la fuerza de

⁹⁶² *Granja escuela provincial de Sevilla. Instrucción para la admisión de alumnos capataces esternos [sic] en el curso de 1867 a 1868.* Firmada por su director Eduardo Abela en Sevilla a 4 de septiembre de 1867. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 14 de septiembre de 1867.

⁹⁶³ Se trata de Felipe de Solís y Campuzano, secretario del duque de Montpensier, el mismo que hubo de comparecer ante el juez en 1871 durante las investigaciones para esclarecer el asesinato del general Juan Prim, en el que desde un primer momento Antonio de Orleáns fue uno de los sospechosos de su inducción dentro del marco de sus aspiraciones a la corona española.

⁹⁶⁴ La empresa fue fundada por Robert Ransome a finales del siglo XVIII, desarrollando el primer arado fabricado completamente de hierro.

diez caballos, que en los meses de junio y julio se sirvieron dirigirme, no puedo menos de manifestar a Vds. lo satisfecho que he quedado de su trabajo, tanto en la parte de limpieza del grano, como en la manera de cortar y suavizar la paja, dejándola a propósito para el ganado.

La solidez de la construcción nada deja que desear, pues en tres meses y medio de trabajo constante, y manejadas por gente poco conocedora de su uso, han necesitado muy pocas reparaciones, y estas casi insignificantes.

Aunque la mayor dureza de nuestras pajas necesita gastar más fuerza en la máquina, no por eso el trabajo que hacen deja de ser apreciable y con mucha más economía que por los métodos ordinarios.

Tengo la mayor satisfacción en así manifestárselo quedando de Vds. su más atento y S. S. Q. B. S. M., Felipe de Solís⁹⁶⁵.

Los trabajos de la trilladora de vapor en el cortijo de El Copero referidos en la carta, fueron costeados por los miembros de la Asociación Andaluza de Reforma Agraria mediante el alquiler de la máquina, propiedad de Felipe de Solís, por 10.000 reales, aunque la mala cosecha acabó, como sabemos, con dicha sociedad⁹⁶⁶. En la década de los sesenta cada vez son más las localidades que conocen los beneficios de la agricultura mecanizada. En 1864 llegó a Jerez una trilladora de vapor y otra tirada por mulas de fabricación inglesa con un sistema para separar, machacar y suavizar la paja⁹⁶⁷. Ese mismo año, Ignacio Vázquez marchó a Inglaterra y en la fábrica de *Ransomes & Sims* examinó sus trilladoras a vapor. Adquirió una por la astronómica cifra de 50.000 rs., especialmente adaptada a la finura de la paja andaluza. A las cinco de la tarde del 1 de mayo de 1865, ante numerosos labradores, procedió a su ensayo en su cortijo de Gambogaz, un terreno próximo al Monasterio de la Cartuja⁹⁶⁸. Fue la primera

⁹⁶⁵ B.N.E. *La Iberia*. Madrid, 12 de diciembre de 1865, p. 4. La carta fue insertada en la publicidad de las máquinas agrícolas de *Ransomes & Sims* en el muy usado y, como vemos, antiguo sistema de acompañar con testimonios reales de los satisfechos clientes los anuncios de los beneficios del producto ofertado. Resulta en todo punto curioso que la mayoría de los testimonios publicados provienen de propietarios y terrenos de Sevilla o su provincia. Ignacio Vázquez, por ejemplo, fue el introductor de las máquinas de esta fábrica en España, en su cortijo de Gambogaz.

⁹⁶⁶ MARTÍNEZ RUIZ, José Ignacio. *Ob. cit.*, p. 65.

⁹⁶⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 12 de junio de 1864.

⁹⁶⁸ HÉRAN HAEN, François. *Tierra y parentesco en el campo sevillano: la revolución agrícola del siglo XIX*. 1980. Madrid: Ministerio de Agricultura. Servicio de publicaciones agrarias, p. 182 y 183. La obra constituye un extenso trabajo sobre la figura de Ignacio Vázquez como principal representante de la burguesía agraria andaluza del momento, haciendo hincapié en su preocupación por adaptar las nuevas tecnologías a la mejora de la producción en sus posesiones.

prueba de una máquina de vapor de este tipo en la provincia de Sevilla⁹⁶⁹. En esta dirección ya caminaban otros propietarios adquiriendo y probando nueva maquinaria extranjera. Por cierto, que a todos los labradores que acudieron a la prueba, con invitación abierta a quien quisiera acudir, se les exigió el portazgo (pago por el derecho de paso), de los caminos y tierras colindantes con la propiedad de Gambogaz, lo que provocó el comprensible enojo y el inicio de las reclamaciones oportunas, pues no se entendía cómo siendo labradores y sevillanos no se les eximía de su desembolso. El ensayo de la trilla de cereales “al vapor”, en expresión de la época, se realizó con gavillas de trigo del año anterior. Unas palabras escritas como descripción de la prueba, consideraban que:

“[...] una de las grandes consecuencias de la solemnidad agrícola que vamos examinando, es la de haberse oído por primera vez en los campos de esta provincia el sonido que simboliza la civilización de la época, el zumbido del vapor, padre de todos los movimientos y origen de todos los progresos en el siglo XIX”⁹⁷⁰.

Con el aumento de la llegada de máquinas traídas por particulares y por la diputación de la provincia, *El Porvenir* del 15 de junio de 1865 auguraba que el año siguiente se ocuparían pocos brazos en las labores. Una máquina segadora de las costeadas por la diputación se colocó en la Escuela Industrial a disposición de los labradores que quisieran utilizarla, dirigiendo su solicitud al director de la misma⁹⁷¹.

1865 continuó siendo un buen año en la incorporación de las nuevas tecnologías de la agricultura, aunque, recordemos, siempre por vía de ensayo y exhibición, y no agregándose definitivamente al sistema productivo agrario. Las máquinas trilladoras fueron las más populares. En el cortijo del *Derramadero* de Carmona, la diputación provincial puso en práctica una trilladora con buenos resultados. Los propietarios manifestaron quejas de que ese año les resultaba dificultoso encontrar brazos para las faenas

⁹⁶⁹ Dato confirmado también en un comunicado anónimo publicado en *El Porvenir* del 5 de julio de 1868.

⁹⁷⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 29 de abril y 3 de mayo de 1865.

⁹⁷¹ Tenemos noticia de una trilladora adquirida por la diputación que hizo trabajos en campos de Morón. Se retiró el domingo 13 de agosto y regresó a Utrera para seguir ensayándose allí hasta la recolección. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 18 de agosto de 1865.

agrícolas, por lo que los jornales habían subido excesivamente. La prensa recomendó, para evitar males mayores, que dejaran el sistema secular de explotación y se dispusieran a adoptar las máquinas segadoras y trilladoras que ya estaban en uso en los países más adelantados⁹⁷². De un artículo de José Mantilla y García en la revista *La Agricultura Española* titulado “Sobre las máquinas agrícolas”, extraemos:

“La agricultura en Andalucía estaba en la ruina por causas como la falta de brazos para las labores y el aumento del precio del trabajo, con un consecuente incremento de los precios de los frutos. El barbecho y las tierras sin labrar estaban muy extendidos. Parece que la Diputación de la provincia, tomando conciencia de este y otros males, se decidió a traer del extranjero máquinas agrícolas que mejoraran el cultivo y la recolección de su producto: con economía de gastos. El ensayo de estas máquinas a título particular solo era posible para propietarios de alto poder adquisitivo, pues al coste de la máquina había que sumar el de las inevitables pérdidas que por lo general producía la introducción de cualquier novedad. La *Sociedad de Fomento agrícola de Jerez de la Frontera* se dedicó a vencer estas dificultades, y en Sevilla, el rico labrador Ignacio Vázquez fue el primero en traer [a España] para su uso la primera máquina de vapor trilladora, construida en Inglaterra expresamente para que pueda ser aplicada a los usos y prácticas agrícolas de las provincias cosecheras de España”⁹⁷³.

Las pruebas con la trilladora de *Ransomes & Sims* fueron muy positivas. Los cálculos más optimistas declararon que en un día la máquina podía hacer el trabajo de 120 yeguas y 100 hombres, pues hizo toda la faena que exigían 60 carretadas de mies, en el trillado, aventado, zarandado y encostado de las 300 fanegas de trigo que por término medio debía producir esa mies; toda la labor se hizo empleando solo a 9 hombres. Aunque los cálculos fueran menos halagüeños, la incorporación de nueva maquinaria, la extensión por toda la provincia y la región, la utilización de las rutas del ferrocarril y el abaratamiento del producto final, podían propiciar la entrada de Sevilla, en este caso, en los circuitos comerciales del país y del extranjero en igualdad de condiciones de competencia con las demás regiones agrícolas. El futuro se mostraba espléndido, pero el periodo que estudiamos no es sino una época experimental, de casos aislados que no

⁹⁷² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 25 y 26 de julio de 1865.

⁹⁷³ MANTILLA y GARCÍA, José. “Sobre las máquinas agrícolas”. Artículo reproducido en H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 1 de julio de 1865.

permiten hablar de una revolución agrícola haciendo aprovechamiento de los adelantos industriales con que se contaba en la época.

La trilladora de *Ransomes & Sims* propiedad de la diputación, se dispuso para que durante el verano de 1865 estuviera “recorriendo todos los pueblos cabezas de partido”⁹⁷⁴ de la provincia. Con estos nuevos trabajadores mecánicos nació también el miedo a la desocupación de los trabajadores agrícolas, al reemplazo del trabajo del hombre por el de la máquina y el agravamiento de la precaria situación de la clase campesina. Desde los medios oficiales y la prensa especializada, se percibe la aparición de una campaña paralela de afirmación de la mejora en la situación del empleo con el maquinismo, y a declarar infundados los miedos a que las máquinas reemplazaran el trabajo del hombre. La defensa se centró en el hecho de que las innovaciones daban como resultado el aumento de la riqueza y una consecuente diversificación del trabajo, con el nacimiento de nuevas actividades; la baratura del producto final con destino al cliente produciría un aumento de la demanda y una producción a escala creciente que requeriría la incorporación de nuevas manos. Pero nada se decía sobre la adaptación del campesino a la máquina. Se asumía, además, para mayor tranquilidad, que la introducción de estas máquinas sería necesariamente lenta, debido a su alto coste y a la falta de obreros especializados en su manejo, por lo que no serían menos de veinte años los necesarios para asistir a una mecanización total de los trabajos agrícolas que influyera decisivamente en su producción:

“Gran felicidad sería para los trabajadores andaluces el ver en sus campiñas sustituido por máquinas ese trabajo insoportable de la siega, y el ver en sus eras esas máquinas trilladoras. El grande aumento de riqueza que eso produciría, ¿servirá acaso para arrojarla al mar? No: para ellos habría de ser, con la diferencia que entonces trabajarían menos, con más comodidad, y ganarían mucho más de lo que hoy ganan”⁹⁷⁵.

⁹⁷⁴ MANTILLA y GARCÍA, José. “Sobre las máquinas agrícolas”. Artículo reproducido en H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 1 de julio de 1865.

⁹⁷⁵ MANTILLA y GARCÍA, José. “Sobre las máquinas agrícolas”. Artículo reproducido en H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 1 de julio de 1865.

Aunque se promocionara esta cara amable del maquinismo, los miedos, pensamos, estaban plenamente justificados. Sevilla ya había sido testigo de los perjuicios reales sufridos por el obrero en casos muy concretos, como el de la incorporación de máquinas en el proceso automático del picado en la emblemática Fábrica de Tabacos. La modernización originó un conflicto laboral que terminó con el despido de los trabajadores de esta sección, dejando en la indigencia a sus familias. Aprovechando la visita de Isabel II a la fábrica en 1862, una petición con aires de reivindicación laboral fue dirigida a la reina, solicitando su intersección en la readmisión del personal en otras funciones⁹⁷⁶.

El impulso institucional para la modernización del campo seguía adelante. A través de la circular nº 696, la sección de Fomento del gobierno de la provincia de Sevilla promocionaba el uso de las máquinas de vapor mediante la concesión de una subvención. Sin esta medida, reconocía el texto, resultaría imposible la apreciación de sus ventajas por los labradores, ni conseguirse la propagación de tan útil invento, tan opuesto a las costumbres y añejas rutinas, a las que venía definitivamente a sustituir. La ayuda se extendería a los pegujaleros⁹⁷⁷, de cortos recursos económicos. Consistía en una subvención de 400 escudos (4.000 reales) por cada trilladora que se importara del extranjero para funcionar dentro de la provincia en la próxima recolección, pudiendo darla su dueño en arrendamiento o trillando de su cuenta mieses ajenas por precios justos y equitativos⁹⁷⁸. Otra medida promocional fue la puesta a disposición de los labradores de las máquinas agrícolas propiedad de la diputación provincial. El 20 de junio de 1866 se instaló una trilladora en el Prado de San Sebastián, donde los interesados podían acudir con sus mieses de trigo o cebada para trillárselas gratuitamente⁹⁷⁹. Estas exhibiciones serían también

⁹⁷⁶ FERNÁNDEZ ALBÉNDIZ, M^a del Carmen. *Sevilla y la monarquía: las visitas reales en el siglo XIX*. Sevilla: Universidad de Sevilla. 2007, p. 237.

⁹⁷⁷ Labradores que tenían poca siembra o labor.

⁹⁷⁸ Disposición del gobernador de la provincia de Sevilla, Joaquín de Peralta, dada en Sevilla el 18 de abril de 1866. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 25 de abril de 1866.

⁹⁷⁹ Era necesaria una inscripción previa que se hacía en la oficina de la diputación en San Pablo. La máquina estuvo de muestra hasta el día 24. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 17 de junio de 1866.

aprovechadas comercialmente por los industriales de la ciudad que en sus negocios de construcciones mecánicas podían emular, mejorar o adaptar a condiciones particulares, los modelos logrados por la investigación extranjera.

En marzo de 1867 el ingeniero agrónomo Vila fue designado por la diputación provincial como encargado de la Granja que esta gestionaba en la huerta *Lavadero de los Portales*. La diputación buscó en Londres un mecánico para la instrucción de las máquinas trilladoras de vapor⁹⁸⁰. Este mecánico llegó a Sevilla a mediados de mayo, y el día 19 se abrió la matrícula, por tiempo indefinido, en la secretaría de la diputación, para recibir enseñanza gratuita en el manejo de las trilladoras. La primera lección comenzó en la Granja provincial el día 20, dándose los siguientes días no festivos de diez de la mañana a cuatro de la tarde. La enseñanza pasó el 18 de junio al Prado de San Sebastián, donde se trillarían por un precio módico las mieses que se llevaran⁹⁸¹. En julio de 1868 la trilladora de la Diputación provincial seguía estando a disposición de los labradores a cambio de una retribución de 20 escudos por día. Las solicitudes debían dirigirse al director de la Granja provincial⁹⁸².

En el cortijo de Gambogaz de Ignacio Vázquez siguieron probándose nuevos artefactos. Para la tarde del 30 de mayo de 1866 se anunció, si el tiempo lo permitía, la prueba de una máquina *Wood* para segar dirigida por David B. Parsons⁹⁸³. En enero de 1867, en el cortijo de San Isidro, propiedad del marqués del Duero, se probó un arado de vapor de *Howard Bedford*, dirigido por un maquinista de la empresa, que había venido expresamente de Inglaterra⁹⁸⁴. En junio de 1868 le tocó el turno de nuevo a Ignacio Vázquez con la prueba de una máquina trilladora machacadora fabricada por *Ransomes & Sims*. El mismo fabricante vendió a los duques de Montpensier

⁹⁸⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 16 de marzo de 1867.

⁹⁸¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 19 y 26 de mayo de 1867. Este episodio fue también narrado por GUICHOT y PARODY, Joaquín. *Historia de la ciudad de Sevilla y pueblos importantes de su provincia, desde los tiempos más remotos hasta nuestros días*. Tomo V. Sevilla: Imp. y Lit. de José M^a Ariza. 1885, p. 261.

⁹⁸² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 9 de julio de 1868.

⁹⁸³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 30 de mayo de 1866.

⁹⁸⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 16 de enero de 1867.

un arado a vapor, “el primero que vendrá a Andalucía”⁹⁸⁵, para su uso en sus posesiones de Sanlúcar de Barrameda. El arado se movía por dos locomóviles de 10 caballos de fuerza cada uno, pudiéndose aprovechar para mover trilladoras, hojas de sierra, bombas, etc. Estas ventas constituían el exitoso resultado del trabajo de William Hume, representante en España de la fábrica inglesa, establecido con una delegación de *Ransomes* en Sevilla, al menos desde primeros de mayo de 1868, en que encontramos la primera publicidad en prensa. Ignacio Vázquez había sido su primer representante comercial durante el periodo 1865-1868⁹⁸⁶.

La competencia creciente entre fabricantes extranjeros de maquinaria agrícola hizo necesario establecer delegados en las principales capitales. Desde la *Fonda de Europa* Hume ofrecía información a los labradores en catálogos gratuitos, así como piezas de repuesto para las máquinas y el trabajo de un mecánico inglés para su mantenimiento que hablaba español. De *Ransomes & Sims* podía comprarse un amplio abanico de maquinaria agrícola, entre otras: trilladoras movidas por vapor, que prometían un ahorro del 50% respecto a las tiradas por yegua, elevadores de la paja a los almiarés, máquinas de vapor fijas y locomóviles, arados adaptados al suelo español, arados de vapor, locomotoras para caminos ordinarios, molinos harineros, desgranadores de maíz, bombas centrífugas fijas y locomóviles, etc.⁹⁸⁷. Nueva maquinaria de la firma era ofrecida periódicamente en Sevilla, desarrollándose la demostración de las mismas en los cortijos de Gambogaz y de Balcargado, en Utrera, propiedad de Francisco Corbacho, dueño de esta tecnología⁹⁸⁸.

Los índices de venta de *Ransomes* no fueron los esperados, y William Hume se independizó de esta empresa en 1873 para establecerse como agente general en Sevilla. Así ocurrió con otras casas comerciales pues, como afirma Martínez Ruiz, “ninguna otra casa de maquinaria agrícola

⁹⁸⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 26 de junio de 1868.

⁹⁸⁶ MARTÍNEZ RUIZ, José Ignacio. *Ob. cit.*, p. 49. 1995.

⁹⁸⁷ Anuncio de los productos de *Ransomes & Sims*. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 23 de junio de 1868.

⁹⁸⁸ Anuncio publicitario de las máquinas agrícolas de *Ransomes & Sims*. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 16 de septiembre de 1868.

inglesa intentaría de nuevo abrir sucursal alguna ni en Sevilla ni en cualquier otra ciudad española⁹⁸⁹, como sí hicieron en otros países europeos.

Otra marca conocida fue *Clayton, Shuttleworth y Compañía*. De su máquina trilladora machacadora de pajas se hicieron pruebas en terrenos de la Cartuja, propiedad de Carlos Pickman, en julio de 1868. La máquina desgranaba las espigas, clasificaba el grano en tres sacos distintos y cortaba la paja perfecta y suavemente. Fue introducida en España por David B. Parsons⁹⁹⁰. A partir de esta fecha encontramos descripciones de un panorama optimista, de plena adaptación a la revolución industrial en lo agrícola; de hermanamiento con las ideas de Inglaterra, de propuestas de intercambio de tecnología por productos de la tierra. De una información estadística anónima de julio de 1868, se sabe que funcionaban en España 22 máquinas de *Ransomes*, y se certificaba la mejor calidad de los trabajos de estas trilladoras frente a las de *Clayton*, aunque estas últimas eran de más moderna construcción⁹⁹¹. El autor de la información publicó poco después, el 9 de julio, un artículo titulado *¿La agricultura marcha?* En contra de los que consideraban muy lenta la introducción del progreso en Sevilla, el autor describía un panorama bien distinto: percibía la ocupación de la prensa en describir la multitud de pruebas de trilladoras de vapor, un horizonte marcado por las espirales de humo de las locomóviles, el trabajo de los obreros que las gobiernan, síntomas todos de una revolución agrícola que apreciaba ya en proceso:

“La locomóvil que da animación y vida al cortijo durante el día, se transporta en las últimas horas de la tarde a la ribera: el fuego no cesa de brillar en la parrilla, y el vapor no cesa de oprimir las paredes de la caldera: suena el silbido a los pocos instantes, las acompasadas y veloces pulsaciones del coloso interrumpen el silencio de la noche, una larga banda de cuero mueve

⁹⁸⁹ MARTÍNEZ RUIZ, José Ignacio. *Ob. cit.*, p. 48. 1995.

⁹⁹⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 3 de julio de 1868.

⁹⁹¹ La información fue ofrecida en un comunicado anónimo publicado en *El Porvenir* del 5 de julio de 1868. El comunicado resulta interesante para conocer el funcionamiento de estas máquinas, centrado en la competencia entre las de *Ransomes* y *Clayton*, su productividad, mantenimiento y los problemas de adaptación a las peculiaridades del campo y cereales andaluces. En Sevilla la maquinaria sufría por las altas temperaturas bajo el sol, y las nubes de polvo levantadas en el terreno seco afectaban a las maderas y rodamientos; en los transportes por los malos caminos sufrían también roturas. Las calderas de las locomóviles debían inspeccionarse periódicamente para evitar la acumulación de depósitos.

en vertiginosos giros las ligeras paletas de la centrífuga, y una columna de agua se eleva primero y desciende después en abundante catarata [...]. Capitalistas, hacendados, ingenieros e industriales, habéis nacido en el siglo de las grandes empresas, y un anchuroso campo se ofrece a vuestra actividad. Por patriotismo, por interés propio y por caridad deben encabezar esta revolución, llevando al campo a la prosperidad, a las familias el sustento, a la creación de riqueza para todos⁹⁹².

⁹⁹² H.M.S. Comunicado anónimo. *El Porvenir*. Sevilla, 5 de julio de 1868.

CAPÍTULO V. EL ESCAPARATE DE LAS EXPOSICIONES INDUSTRIALES

5.4. Presencia de la tecnología sevillana en las exposiciones locales

5.4.1. La Exposición Pública de 1842 en la Casa Lonja de Sevilla

El concepto de exposición pública de los productos de la industria en 1842, alcanzaba a considerar toda producción manual o mecanizada que del ámbito doméstico al fabril, representara productos de consumo presentes en la vida cotidiana, en las artes mecánicas o en lo que entonces pudieran considerarse tecnologías. El interés por las exposiciones industriales surgió en España por iniciativa del industrialista Juan López Peñalver, que importó la idea de Francia, donde nació el germen de las futuras exposiciones universales. Por Real Decreto de 30 de mayo de 1826 se estableció en España la celebración anual de una exposición pública de los productos de la industria nacional, abriéndose en Madrid el 24 de junio de 1827, una muestra al objeto de “acelerar los progresos de las artes y fábricas por medio de una noble emulación”⁹⁹³. Las exposiciones de ámbito provincial fueron una convocatoria al tejido productivo local, en una manifestación de autoafirmación y orgullo por la calidad de sus manufacturas. Artistas, artesanos, industriales, academias, talleres, fábricas, particulares o simples aficionados al trabajo manual, tenían las puertas abiertas a exhibir sus habilidades, y todos ellos con la consideración y respeto de formar parte del sector industrial de su ciudad. El estímulo de los premios debía contribuir a avivar la actividad, la inventiva, el perfeccionamiento y el espíritu emprendedor de todo poseedor de una virtud creativa, concibiéndose en realidad las exposiciones como nobles competiciones de mejora de los productos de una a otra convocatoria. Debían servir, igualmente, como

⁹⁹³ LÓPEZ-OCÓN CABRERA, Leoncio. *Ob. cit.*, p. 253.

plataforma para el descubrimiento de nuevos valores. Los capitalistas con dinero paralizado podían así invertir en sistemas productivos novedosos, mejorados y rentables; los comerciantes podían hallar con sorpresa que en su propia provincia, o incluso ciudad, se fabricaban productos mejores, por sistemas más novedosos y más baratos que los traídos del extranjero. Para los gobiernos, las exposiciones funcionaban como el termómetro del estado de salud de la agricultura, las artes y el comercio, de todo lo que conformaba el tejido industrial nacional.

En 1831 se celebró en Madrid la *Exposición de Productos de la Industria española*. Los premiados de la representación de la fabricación sevillana fueron en aquella ocasión Manuel Prieto, con medalla de plata y el uso de armas reales (gracia dispensada por la reina), por sus peines de marfil y un bastón de carey. Con medalla de plata también fueron recompensados Pedro Perrier y sus guantes y pieles preparadas, y Josef Sánchez del Villar con sus tejidos de seda. Pedro Laverrerie, futuro fundador de la Sociedad de Emulación y Fomento de Sevilla, obtuvo por su lavado y apartado de lanas una medalla de bronce. Juan y Manuel Calonge consiguieron medalla de oro y el uso de armas reales por sus tirados y tejidos de oro y plata. Finalmente fueron reconocidos con mención honorífica Josef Reche (jabones comunes), Manuel Romero (carmín) y Manuel del Castillo y Povea, por sus conocidos tejidos de seda⁹⁹⁴.

En Sevilla, la Sociedad Económica de Amigos del País, siguiendo su espíritu de promoción de las ciencias y el progreso tecnológico, tomó la iniciativa organizadora de una exposición, con la idea de renovación bianual del encuentro. Con el carácter y las líneas definidas anteriormente, se celebró del 20 al 30 de mayo de 1842 una exposición pública de productos de la industria sevillana⁹⁹⁵. En el ramo de fábricas y manufacturas destacaron, de entre la escasez de expositores, los productos de fundición presentados por Narciso Bonaplata y los de la fábrica de loza de Pickman.

⁹⁹⁴ Suplemento de *Gaceta de Madrid*, 24 de noviembre de 1832.

⁹⁹⁵ Lista nominal de los individuos que han presentado efectos a la exposición pública verificada en los días del 20 al 30 de mayo anterior, con expresión de los que han sido premiados por las comisiones calificadoras. Sevilla, 27 de junio de 1842. *Gaceta de Madrid*, 5 de agosto de 1842.

Del primero pudo verse un cilindro torneado para la fábrica de tubos de plomo y planchas establecida en Tomares, que conocimos al principio de nuestro trabajo, una cabria para levantar grandes pesos, una fuente, un respaldo calado y una columna para el alumbrado de gas. Se le concedió el premio de socio de mérito, pues ya lo era de número, y se acordó hacer una impresión en papel de todas las máquinas que se elaboraban en la fábrica para su publicidad en sociedades económicas y pueblos de la provincia. Carlos Pickman, por su parte, acudió con modelos de jarros, palanganas, soperas y unos vasos inodoros de nueva invención. Su premio fue el cambio de categoría como socio, al igual que Bonaplata. De Pickman aportamos el dato de ser un activo solicitante de privilegios de invención e introducción aplicados a su industria cerámica, algunos en colaboración con Lorenzo Hernández⁹⁹⁶. Como ejemplos, tenemos un “método de estampar toda clase de loza con impresiones de papel sobre el casco de la loza, que luego se barniza”⁹⁹⁷, un “proceder para el uso del hueso animal calcinado y molido como base de la pasta para la fabricación de la loza”⁹⁹⁸, una “máquina para hacer loza llamada *Throwing-machine*”⁹⁹⁹, de origen inglés, un “aparato para exprimir, filtrar o separar de los líquidos las sustancias insolubles cuando

⁹⁹⁶ Lorenzo Hernández obtuvo el Privilegio de introducción nº 1469, por cinco años, de un “aparato para destilar, carbonizar o calcinar las materias vegetales y minerales de huesos y carnes”. Solicitud de 23 de agosto de 1856. Lorenzo Hernández presentó más solicitudes de privilegio de introducción en sociedad con otros inventores, todos relacionados con la metalurgia y la fundición. Fue presidente de la sección de industria de la Junta de Agricultura, Industria y Comercio de la provincia de Sevilla (h. 1864-65. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865). Ver O.E.P.M. y si el primero era sevillano). Fue uno de los primeros introductores de máquinas de vapor, en este caso en 1842 para sacar el agua en su Huerta de Santa Teresa. PARIAS SAINZ DE ROZAS, María. *El mercado de la tierra sevillana en el siglo XIX*. Sevilla: Universidad de Sevilla; Diputación Provincial de Sevilla. 1989, p. 143. Lorenzo Hernández y Antonio Domine. Privilegio de introducción nº 1229. Cinco años. Procedimiento para la precipitación del cobre contenido en el sulfato de dicho metal, por medio de materias calcáreas. Solicitud de 20 de noviembre de 1854. Lorenzo Hernández y Carlos Pickman. Privilegio de introducción nº 1503 por cinco años de un método de afinación del hierro colado o de primera fusión haciéndole maleable y pudiéndole convertir en acero. Solicitud sin curso el 3 de octubre de 1856 *por no hallarse arreglada a lo que previene la ley*. O.E.P.M. y B.N.E. Gaceta de los caminos de Hierro. Madrid, 25 de octubre de 1857, Año 2, nº 43, p. 712.

⁹⁹⁷ O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 284, por 5 años. Solicitud de 29 de septiembre de 1845.

⁹⁹⁸ O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 1240, por 5 años. Solicitud de 22 de diciembre de 1854.

⁹⁹⁹ O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 1255, por 5 años. Solicitud de 5 de febrero de 1855.

estas materias están combinadas”¹⁰⁰⁰, y un “aparato de nuevo mecanismo para pulverizar materias duras (pedernales, materia silíceas, kaolines, etc.)”¹⁰⁰¹. La fábrica de loza de Pickman en la Cartuja fue una de las sociedades que más patentes solicitó en el periodo estudiado por Sáiz González (1759-1878)¹⁰⁰². En 1849 instaló una bomba hidráulica para la extracción de aguas para el regadío de sus huertas, en sustitución de una antigua noria. La bomba era movida por una vaca y extraía 20 arrobas por minuto. Había sido fabricada por Julio Parizot y a su inauguración, celebrada como un gran acontecimiento, asistieron invitados como el arquitecto Balbino Marrón, que certificó lo ventajoso del nuevo sistema¹⁰⁰³.

En otras artes mecanizadas, la exposición de 1842 contó con muestras de los productos de Constant D’Stoop, director de labores de la fábrica de hilados y tejidos de algodón *Calzada, Munilla y D’Stoop*, consiguiendo un premio. También concurren Manuel del Castillo y Povea y Pedro Román, con productos de sus fábricas de tejidos de seda. El primero dio un gran desarrollo a la industria sedera de la ciudad, largo tiempo parada, dedicándose incluso a importar huevos de gusanos de seda que criaba, junto a plantaciones de morera, en la huerta de los Granados. Allí trabajaba junto a operarios procedentes de Valencia. El interés era tan alto que los propios duques de Montpensier visitaron las instalaciones en junio de 1853¹⁰⁰⁴. Pablo Francisco Laverrerie participó con novedosos productos de su fábrica de mechas y cerillas fosfóricas a prueba de agua, betunes y cepillos, y lanas lavadas con un procedimiento químico. Su premio fue una carta de aprecio y permiso para poner en el llamador de su taller el lema: *Premiado por la sociedad económica*.

¹⁰⁰⁰ O.E.P.M. y B.N.E. *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 4 de marzo de 1860, Año 5, nº 10, p. 148. Privilegio de invención nº 1888. Solicitado el 13 de mayo de 1859. Real cédula de 22 de septiembre de 1859.

¹⁰⁰¹ O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 5211, por 5 años. Solicitud de 22 de septiembre de 1874.

¹⁰⁰² SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b.

¹⁰⁰³ *Gaceta de Madrid*, 1 de agosto de 1849.

¹⁰⁰⁴ *Gaceta de Madrid*, 7 de junio de 1853.

5.4.2. La Exposición Pública de 1844

Cumpliendo con su compromiso bianual, el 20 de abril de 1844 la Sociedad Económica de Amigos del País publicó el programa para el desarrollo de la nueva exposición pública. La muestra se repetiría en el edificio de la Lonja, del 25 de mayo al 4 de junio. El práctico deseo de la sociedad fue:

“[...] procurar los medios más a propósito para el adelanto de las artes, industria y agricultura, convencida de los útiles y beneficiosos resultados que obtendrá la nación entera, y deseosa siempre de llevar adelante sus nobles instituciones en este siglo de luces [...]”¹⁰⁰⁵.

A ella podían asistir los naturales o residentes en Sevilla y su provincia con objetos producidos o elaborados de los sectores de la agricultura, jardinería, economía rústica, fábricas, artes útiles y demás ramos científicos e industriales. Tres de sus artículos nos harán el trabajo de definir cuáles eran las producciones y manufacturas esperadas por la convocatoria:

“Art. 8. Los objetos de industria y de nobles artes expresarán [...] quién ha costeado los gastos de fabricación, y quién la ha dirigido y ejecutado. Si los objetos fuesen de ingenio y ejecutados por varios, añadirán los nombres de los cooperadores.

[...]

Art. 10. La sociedad, deseosa siempre de interesar a la vez mayor número de personas en el fomento y adelanto de las ciencias e industria, premiará por cada digno objeto de él, al que contribuyó con su capital para su hallazgo, descubrimiento, cría o producción, y al que hubiese contribuido con su inteligencia, bien como director instructor o como maestro inteligente y constructor, o bien como oficial o diestro aprendiz.

[...]

Art. 13. En la calificación de los objetos de artes o industria presentados, la sociedad tendrá presente aquellos de mayor utilidad y uso en la economía rural, civil y doméstica, aunque parezcan comunes y ordinarios, siendo de los que excusan la entrada de los extranjeros en su clase, los que ofrezcan alguna novedad que se consideren como una mejora interesante, los que constituyan o favorezcan una nueva industria en el país, y finalmente llamen la atención por su delicado y primoroso desempeño”¹⁰⁰⁶.

Se valoraba, como vemos, la inventiva y el apoyo económico a la misma, estimulándose la creación de objetos e industrias que sustituyeran a

¹⁰⁰⁵ *Gaceta de Madrid*, 30 de abril y 4 de mayo de 1844.

¹⁰⁰⁶ *Ibidem*.

las de origen extranjero, premiándose la utilidad y la creación de nuevas actividades industriales. El balance final de la muestra fue, para algunos, desolador, debido al escaso número de expositores presentados, con 403 objetos en total:

“[...] cuando creímos ver muchos productos del ingenio sevillano, solo han aparecido a nuestra vista objetos de los cuales la mayor parte son comunes y nada nuevos”¹⁰⁰⁷.

Únicamente se salvaron de la crítica, y en lo que a nuestro estudio interesa, las lencerías y tejidos presentados por Francisco Mañero y su fábrica *La Alianza*, que, recordemos, había sido un adelantado introductor de los procesos y técnicas empleados en el extranjero; y los tafetanes, labrados e hilados de la fábrica *Calzada, Munilla y D'Stoop*. Lo demás se redujo a las muestras de vinos, aguardientes, muebles de caoba, pinturas o de loza de Pickman, en suma, las manufacturas ya clásicas en este tipo de encuentros.

5.4.3. La Exposición Pública Industrial de 1846

Con el carácter y en la línea conocida, la Sociedad Económica de Amigos del País, bajo la dirección de Miguel Chacón y Durán, volvió a organizar del 1 al 14 de junio de 1846 la Exposición Pública Industrial de la Provincia de Sevilla. La convocatoria acogía a todos los que ejercieran algún ramo de la industria, con el objetivo, casi obsesivo, de acabar con la dependencia extranjera en manufacturas y tecnología. Del 25 al 31 de mayo se recibieron todos los objetos presentados en la Casa Lonja, sede habitual de la muestra. El artículo 3º del programa oficial de la exposición manifestaba que también tenían la consideración de efectos del ramo de la industria:

“[...] los productos del ingenio, como máquinas, herramientas y utensilios de nueva invención, ya se presenten del tamaño natural, ya modelos, láminas y planos, con memorias descriptivas o sin ellas”¹⁰⁰⁸.

¹⁰⁰⁷ *Gaceta de Madrid*, 12 de junio de 1844.

Quien presentara un objeto debía cumplimentar los datos de nombre, profesión, domicilio, denominación del producto, lugar donde se fabricaba y vendía y por cuánto dinero, pues su venta era un objetivo secundario de la muestra. Si se trataba de una nueva invención o descubrimiento debía expresarse el nombre de quién lo produjo o halló, y quién costeó los gastos de su desarrollo. No seamos excesivamente optimistas al ver en estas convocatorias reflejos de la existencia de ese espíritu industrial e inventivo que se demandaba. Sus reglamentos llamaban a concurrir a inventores y emprendedores, aunque solo lo fueran con un simple boceto o unas palabras explicativas de una nueva máquina o procedimiento. Pero muy pocos podían atender esa demanda. Haciendo un repaso a la relación de los 68 participantes premiados considerados como principales, y de sus objetos presentados, tenemos que los productos relacionados con las labores y la industria textil fueron los más numerosos, en una cantidad de 21; con la metalurgia doméstica e industrial se relacionaban 8, y con la elaboración o transformación de productos alimenticios hubo 4 premiados. El resto se repartió entre obras de arte y objetos de uso doméstico¹⁰⁰⁹.

Todos los premios fueron honoríficos, y solo materiales en la entrega de medallas de plata, bronce y cobre, juegos de herramientas para las artes y oficios o mapas y libros instructivos. La muestra ofreció además premios especiales sometidos a requerimientos concretos. Por ejemplo, se daría el título de socio de mérito y el uso de las armas de la sociedad a quien presentara el mejor proyecto de una plaza pública en el sitio que ocupó el convento de San Francisco (la que luego fuera Plaza de Isabel II, más conocida como Plaza Nueva); este debía venir acompañado de planos, perfiles, alzada y memoria descriptiva. La concesión de estos premios era de gran importancia para los fabricantes e industriales, que se apresuraban a

¹⁰⁰⁸ *Programa de la exposición pública industrial que celebrará la sociedad económica de amigos del país de Sevilla en el mes de junio del presente año.* Sevilla, 27 de marzo de 1846. *Gaceta de Madrid*, 20 de abril de 1846.

¹⁰⁰⁹ "Relación de los objetos principales que han sido presentados en la exposición pública celebrada en el corriente año por la Sociedad Económica de Amigos del País de Sevilla, y de los premios que han obtenido". B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 10 de agosto de 1846.

insertar su mención en cuantos anuncios comerciales se publicaban en los medios del momento. Análogo galardón se otorgaría a la mejor memoria de las máquinas para exprimir aceituna y uva que se usaban en la provincia de Sevilla, demostrando cual ofrecía mayores ventajas. El interés en hallar mejores mecanismos para el estrujado de estos frutos, residía en que la operación había de realizarse con toda rapidez tras la vendimia, si quería obtenerse un producto de calidad. En el caso de la aceituna, el producto de ese estrujado no podía almacenarse por mucho tiempo, aunque en Andalucía llegaba frecuentemente hasta los seis meses, provocando su fermentación y putrefacción¹⁰¹⁰. El siguiente paso consistía, por tanto, en desarrollar máquinas para el prensado rápido, limpio y productivo, obteniendo un aceite claro y libre de impurezas. Un buen número de los privilegios de invención solicitados en la época, corresponde a máquinas relacionadas con la transformación de géneros agrícolas: y la industria del aceite era en Sevilla de primer orden.

De los expositores que presentaron productos relacionados con lo que tradicionalmente son considerados avances y progresos científicos, tecnológicos e industriales hubo escasos ejemplos. Uno de los premiados, con carta de aprecio y medalla de plata por los tejidos de hilo exhibidos, fue Francisco Mañero, cuatro años antes, como vimos, de adaptar la máquina de vapor de su emblemática fábrica de telas *La Alianza* a la fabricación de pan y galletas. Bernardo Baguer obtuvo carta de aprecio y uso de las armas de la sociedad por dos bombas y un instrumento físico-matemático para graduar la atmósfera. Carlos Bentabol y Moreno¹⁰¹¹ se llevó el título de socio de mérito por una Batin [*sic*] de cuatro ruedas¹⁰¹². Al profesor dentista José Centeno, miembro de una familia de dentistas y fotógrafo de afición, se le

¹⁰¹⁰ SILVA SUÁREZ, Manuel. *Ob. cit.*, p. 480-484.

¹⁰¹¹ Carlos Bentabol y Moreno fue comandante del telégrafo de Sevilla hasta julio de 1851 en que fue cesado. B.N.E. *El Heraldo*. Madrid, 6 de julio de 1851.

¹⁰¹² No hemos podido saber en qué consistía esta máquina o vehículo. Bentabol no era maestro en este arte, se dijo, sino aficionado. Quizás se escribiera “batín” por error tipográfico, cuando realmente quería decirse “batán”. Los batanes eran máquinas para convertir los tejidos abiertos, generalmente mantas, en más tupidos, y eran movidas con fuerza hidráulica. La rueda movida por una corriente de agua accionaba unos mazos de madera que golpeaban el tejido de lana hasta compactarlo. *Diccionario de la lengua española*. R.A.E.

otorgó carta de aprecio por una dentadura artificial completa¹⁰¹³, en una época donde las prótesis habían alcanzado cierto desarrollo y uso por el público. La ciencia odontológica ya ofrecía dientes de marfil tallado o de porcelana¹⁰¹⁴, con paladares de oro y muelles de acero para las sujeciones. Baste conocer las peculiares prótesis utilizadas en Sevilla por el famoso capitán Don Onofre, mutilado en la batalla de Trafalgar, que con su ojo de cristal, su peluca, su pierna de madera y su dentadura postiza, protagonizó divertidos episodios ante sus asombrados vecinos, muchos de los cuales desconocían sus perfeccionados postizos¹⁰¹⁵. En abril de 1864 podían adquirirse en Sevilla, mediante pedido a París, los novedosos ojos artificiales de Mr. Boissonneau, oculista del ejército francés. Estos sustituían a los imperfectos, fijos y sucios ojos de cristal por una prótesis de esmalte que, a modo de lente de contacto, se colocaba sobre el ojo ciego. En su pedido los clientes debían especificar el color del ojo y acompañar una fotografía en negro de su cara¹⁰¹⁶.

Tres años se retrasó la siguiente exposición, organizada también por la Sociedad Económica sevillana. Entre el 15 y el 30 de junio de 1849¹⁰¹⁷, se mostró una representación de productos de la industria sevillana, obteniendo la Fábrica Pirotécnica Militar uno de los premios. No obstante, la mayoría de objetos presentados consistieron en obras de arte, como pinturas, dibujos y bordados, que ocuparon los salones de la Casa Lonja, donde radicaba el tribunal del Consulado¹⁰¹⁸.

¹⁰¹³ *Relación de los objetos principales que han sido presentados a la exposición pública celebrada en el corriente año por la Sociedad Económica de amigos del País de Sevilla, y de los premios que han obtenido.* Publicada en B.N.E. *La Esperanza*. Madrid, 10 de agosto de 1846.

¹⁰¹⁴ Inventados a principios del siglo XIX por el dentista italiano Giuseppangelo Fonzi, que poseía un consultorio de mucho éxito en París. Los dientes de porcelana solían soldarse a un soporte de oro y la prótesis se sujetaba a los dientes naturales por medio de alambres. RING, Malvin E. *Historia de la odontología*. VIDAL CORTÉS, Mariano (traducción). Barcelona: Ediciones Doyma. 1989, p. 204.

¹⁰¹⁵ ÁLVAREZ-BENAVIDES, Manuel. *Ob. cit.*, (1868-1869), p. 367.

¹⁰¹⁶ "No más tuertos", anuncio en *El Porvenir* de 1 de abril de 1864.

¹⁰¹⁷ Tenemos un anuncio de esta Exposición de los productos de las artes y la industria en *El Regalo de Andalucía*, nº 14, 3 de mayo de 1849.

¹⁰¹⁸ MADDOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 344.

5.4.4. La Exposición Nacional de Agricultura de Madrid de 1857

Del 24 de septiembre al 4 de octubre de 1857 se celebró en Madrid la Exposición Nacional de Agricultura, primera de este tipo en España. La Junta Provincial de Agricultura de Sevilla fue la encargada de recibir los especímenes y productos presentados por la provincia, haciéndose cargo de los gastos de expedición a Madrid. Estos fueron, por lo general, muestras de pastos, cereales, harinas, almidones, árboles frutales, aceite y aceitunas, vinos y licores y una escueta representación de cría caballar. Se presentó una muestra de cáñamo por Ignacio Vázquez, una de brezo purpúreo por José María de Ibarra y un trozo de bambú de grandes dimensiones enviado por Francisco María de Abaurre. La *Compañía de Navegación del Guadalquivir* envió muestras de maderas de plátano oriental, y acacia de la Isla Amalia, y carbón fósil de la minas de Villanueva¹⁰²⁰, y *Pickman y compañía* una muestra de caolín para loza y porcelana.

Además de los productos agrícolas locales, presentados en gran número por los labradores, *Aspe, Crespo y Compañía* envió cuatro máquinas de cultivo en hierro de fundición, inspiradas en modelos ingleses: un arado de hierro sistema *Ransomes*, una grada de hierro y un cultivador, modelos de *Howard*, y un desterronador sistema *Crosskill*, para romper los suelos compactos. Este último estaba compuesto por una sucesión de discos aserrados colocados en rodillo y fabricados en hierro colado¹⁰²¹. La independencia industrial a costa de la copia, vencía dudas morales sobre su legitimidad, gracias al evidente ahorro en los costes de compra e importación. Efectivamente, a pesar del ventajoso precio de adquisición de maquinaria en el extranjero, hubo sectores de opinión económica que mantenían fija su postura de que lo mejor era aprender y reproducir en España lo probado fuera. Alegaban la posibilidad de adaptar mejor las características de la máquina a la del suelo, y la instrucción de personal del país en el mantenimiento y reparación de esta tecnología. Las industrias locales se adaptaron a este tipo de manufacturas, y el invento adquirido se

¹⁰²⁰ *Gaceta de Madrid*, 19, 22 y 25 de agosto y 1 de septiembre de 1857.

¹⁰²¹ B.N.E. *La Discusión*. Madrid, 15 de septiembre de 1857.

convirtió en modelo para desarrollar uno propio. La imitación sería, por tanto, el camino más rentable en todos los sentidos¹⁰²².

Por Real Decreto de 18 de octubre de 1867, se estableció un derecho aún más módico por la importación de máquinas, herramientas, aparatos y mecanismos extranjeros destinados a la agricultura. Los derechos se redujeron del 6 hasta el 1 por 100, sin perjuicio de considerarse incluso la entrada en el país con completa franquicia. La medida se justificó porque:

“[...] la importancia de estos productos [agrícolas] en España, cuya principal riqueza constituyen, exigen que el mayor número de personas pueda cómodamente adquirir las máquinas, aparatos y mecanismos perfeccionados con que se facilitan y simplifican las faenas agrícolas, desde la trituración y saneamiento de las tierras y la distribución de abonos, hasta la recolección de los frutos en sus distintas operaciones, no menos que la fabricación y el beneficio de los caldos”¹⁰²³.

La muestra tecnológica sevillana de aplicación a la explotación agrícola en la Exposición de Madrid de 1857 no fue mayor, entre otras razones por los escuetos envíos de concurrentes como Narciso Bonaplata: un simple plano con cuatro diseños de máquinas, a saber, una prensa de tornillo, una prensa hidráulica para extraer aceite, un molino harinero a brazo y un máquina cilíndrica para estrujar uvas. De los expositores de la capital y provincia de Sevilla, en la categoría de “Memorias, planos, croquis y dibujos”, la Comisión provincial de Sevilla obtuvo mención honorífica por una memoria sobre las producciones del país, y otra sobre el estado agrícola de la provincia. En la de “Máquinas e instrumentos”, *Aspe, Crespo y Compañía* logró una medalla de plata por la propagación y baratura del arado *Ransomes & Sims*. Juan José García de Vinuesa obtuvo una mención honorífica por su guano artificial, la misma que Marcos Bernardini, como expositor de Madrid, con el mismo género. Narciso Bonaplata, con sus

¹⁰²² Uno de los abanderados de esta postura fue Francisco José Orellana, patente en su obra *La Exposición Universal de París en 1867, considerada bajo el aspecto de los intereses de la producción española en todos sus ramos de agricultura, industria y artes*. Barcelona: Librería de Manero, 1867. Citado por SILVA SUÁREZ, Manuel. *Ob. cit.*, 2013, p. 77.

¹⁰²³ *Gaceta de Madrid*, 19 de octubre de 1867. Resuelta la interpretación de esta ley, se estableció que la adquisición de piezas sueltas de aparatos agrícolas no daba derecho a disfrutar de tal beneficio, y que era necesaria la adquisición de la maquinaria completa.

productos agrícolas, logró una mención honorífica por un aguardiente seco y anisado de higos chumbos y una muestra de sorgo; José María Crespo una mención honorífica por su alcohol, José María Benjumea, medalla de bronce, por su lana merina española y Manuel del Castillo y Povea, medalla de bronce, por unos capullos y seda blanca y amarilla hilada¹⁰²⁴. También fueron premiados con distintos diplomas y medallas, entre otros, Ignacio Vázquez, Pedro García Aceña, por su almidón y gluten, Juan Cunningham, por el extracto de regaliz que fabricaba con la máquina de vapor introducida de Inglaterra, y la *Compañía de Navegación del Guadalquivir*, por la colección de maderas¹⁰²⁵.

La representación sevillana fue reconocidamente exigua¹⁰²⁶, no faltando los reproches a los productores agrícolas e industriales por no realizar un esfuerzo mayor. No obstante, y en vista de los premios obtenidos, se admitió haber ofrecido una buena imagen, lográndose al menos “lo que por nadie se esperaba, atendida nuestra, por desgracia, natural indolencia”¹⁰²⁷. En términos generales la organización no acabó muy satisfecha con la falta de cuidado de muchos expositores, que no remitieron los datos necesarios para identificar las características y circunstancias de los objetos que presentaron, ni lo hicieron en la forma aconsejada por el reglamento. La dejadez alcanzó a los gobiernos de muchas provincias, algunos de los cuales remitieron los productos sin relación o la hicieron de manera ininteligible, lo que no contribuyó a crear un catálogo completo de todo lo que se exhibió en Madrid. Al trabajo de la organización no se había respondido con el mismo celo y entusiasmo.

¹⁰²⁴ B.N.E. *La Iberia*. Madrid, 7 de marzo de 1858, p. 4 y nºs ss. *Relación general de los premios propuestos por el Jurado de la Exposición de Agricultura de 1857, a tenor del Real Decreto de 11 de marzo y de la Instrucción aprobada por Real Orden de 29 de mayo de 1857.*

¹⁰²⁵ La relación de expositores y los productos con que concurrieron a la exposición puede hallarse en *Catálogo de los productos presentados en la Exposición de Agricultura celebrada en Madrid en 1857*. 1857, p. 513-519.

¹⁰²⁶ La relación completa de expositores de Sevilla y provincia puede verse en *Gaceta de Madrid*, 3 de septiembre de 1857.

¹⁰²⁷ *Gaceta de Madrid*, 25 de agosto de 1857, que reproduce la gacetilla publicada por el sevillano *El Porvenir*.

5.4.5. La Exposición Provincial de Agricultura, Industria y de Bellas Artes de Sevilla de 1858

5.4.5.1. La organización

Con la creación en octubre de 1855 de la primera sección de las que se componía la Sociedad Sevillana de Emulación y Fomento, denominada *Liceo científico, artístico y literario*, se comenzaron los trabajos para la celebración de una exposición artística, agrícola e industrial, como barómetro de los adelantos alcanzados por la provincia. Ocupada aún la Sociedad en la culminación de la erección frente al Museo de Pinturas de la estatua dedicada a Murillo, iniciativa que involucró a todos los sectores de la vida local, se mostraba ahora decidida a impulsar una muestra de los avances en las materias que contribuyeran al progreso material de Sevilla¹⁰²⁸: fundamentalmente del estado de la agricultura y la industria de la ciudad y su provincia, en términos de adaptación a los nuevos sistemas de explotación. El proyecto originario, inspirado modestamente en las grandes exposiciones internacionales celebradas en Londres y París, nació del pensamiento de José María de Ibarra. La de Sevilla sería una Exposición Bético-Extremeña que comprendiera los productos agrícolas, industriales y artísticos de Andalucía y Extremadura, a celebrar, como primera fecha propuesta, del 1 al 30 de abril de 1856¹⁰²⁹. Los retrasos llevaron a concretar su inauguración en abril de 1857 pero fue también imposible, entre otros motivos, porque a consecuencia de las constantes lluvias de la primavera, se volvieron intransitables los caminos de conexión con la ciudad¹⁰³⁰. De esta manera se pagaba el retraso ancestral de la provincia en el estado de sus vías de comunicación. La idea contó con el apoyo y colaboración de la

¹⁰²⁸ En estas fechas, la junta de gobierno de la sociedad estaba compuesta por su director, Pedro Ibáñez, vice director Conde del Águila, presidente del liceo Juan M. Rodríguez, censor Álvaro Parejo, y con diversos cargos Antonio Ariza, Luis Huidobro, José María Cruz (bibliotecario), José Sáenz y Sáenz (tesorero), Francisco de Paula Acosta (contador), Serafín Adame y Muñoz (secretario general), Francisco de J. Martínez y Francisco Galindo. *La Suerte: periódico semanal de ciencias, artes, literatura, modas y revista de teatros*. Sevilla, 21 de octubre de 1855, nº 7, p. 34.

¹⁰²⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 8 de diciembre de 1855.

¹⁰³⁰ *Gaceta de Madrid*, 16 de marzo de 1856.

Sociedad Económica de Amigos del País y de la Escuela Industrial Sevillana. La dirección del comité organizador recayó en Pedro Ibáñez, presidente de la Sociedad de Emulación y Fomento, y al que recordamos como miembro de la frustrada Sociedad del Movimiento Continuo de Manuel Palomino. Ibáñez trabajó incansablemente ante la corona y el gobierno hasta lograr la realización de la exposición en 1858. Con él Ignacio Vázquez, Narciso Bonaplata y Charles Pickman, ejercieron un activo papel organizativo.



30. Sello en tinta con el escudo de la Sociedad Sevillana de Emulación y Fomento.

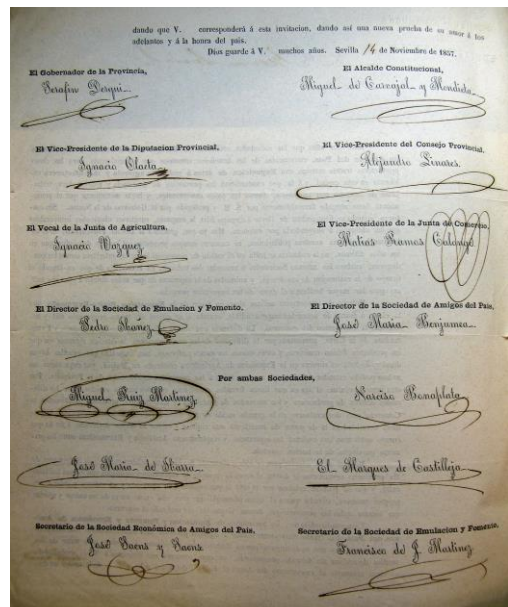
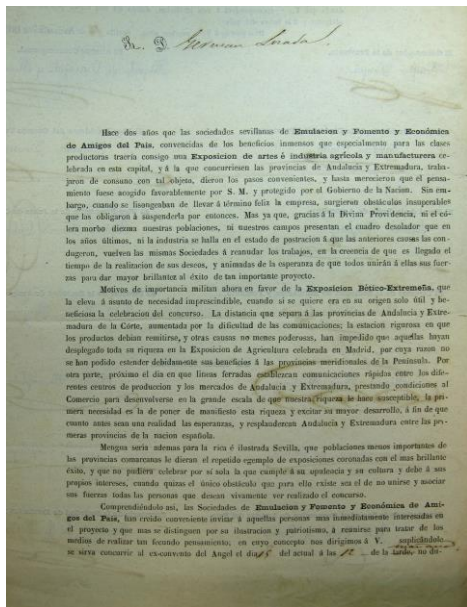
En noviembre de 1857 se remitieron una serie de invitaciones a los considerados hombres ilustrados y patriotas aptos para colaborar con la idea y las tareas organizativas. Se les requirió su presencia en una reunión a celebrar el día 15 en el ex convento del Ángel. En la carta impresa se expusieron las causas que impidieron la celebración de la exposición dos años atrás:

“[...] gracias a la Divina Providencia, ni el cólera morbo diezma nuestras poblaciones, ni nuestros campos presentan el cuadro desolador que en los últimos años, ni la industria se halla en el estado de postración a que las anteriores causas las condujeron”.

También sirvió la misiva para justificar oficialmente la escasez representativa de Sevilla en la exposición de Madrid de 1857, haciendo una lastimera declaración:

“[...] la distancia que separa a las provincias de Andalucía y Extremadura de la Corte, aumentada por la dificultad de las comunicaciones, la estación rigurosa en que los productos debían remitirse, y otras causas no menos poderosas, han impedido que aquellas hayan desplegado toda su riqueza en la Exposición de Agricultura celebrada en Madrid”.

De ahí la necesidad de celebración de este encuentro de la Andalucía y la Extremadura industrial. El comité al completo estaba formado por Serafín Derqui, gobernador de Sevilla, Miguel de Carvajal y Mendieta, alcalde de Sevilla, Ignacio Olaeta, vicepresidente de la diputación provincial, Alejandro Linares, vicepresidente del consejo provincial, Ignacio Vázquez, vocal de la Junta de Agricultura, Matías Ramos Calonge, vicepresidente de la Junta de Comercio, Pedro Ibáñez, director de la Sociedad de Emulación y Fomento, José María Benjumea, director de la Sociedad Económica de Amigos del País, Miguel Ruiz Martínez, Narciso Bonaplata, José María de Ibarra y el marqués de Castilleja, miembros de ambas sociedades, José Luis Sáenz Sáenz, secretario de la Sociedad Económica de Amigos del País y Francisco de J. Martínez, secretario de la Sociedad de Emulación y Fomento, los mismos que estamparon su rúbrica al final del documento.



31. Carta de invitación a la reunión del comité organizador de la Exposición Bético-Extremeña de 1858, enviada a Germán Losada, director de la Escuela Industrial Sevillana. Anverso y reverso.

Finalmente, el ámbito de la exposición se redujo al de la provincia de Sevilla, contándose con la cooperación de la diputación, el ayuntamiento de la ciudad, la Junta de Comercio y los ayuntamientos de los pueblos participantes. Se solicitó a los duques de Montpensier su protección, y su aceptación se acompañó con la acuñación a su costa de doce medallas de oro de 44 mm. de diámetro para premios a los expositores más destacados¹⁰³¹. El 20 de febrero de 1858 se celebró una nueva reunión para aprobar el reglamento, en el despacho del gobernador de la provincia, donde se notificó oficialmente la protección ofrecida por los duques¹⁰³².

El deseo que animaba el certamen, dentro de su sección agrícola, era el de recibir muestras de la aplicación científica a los trabajos de labor en el rico campo de la provincia de Sevilla. A la organización le resultaba paradójica la estampa de una ciudad donde las comunicaciones se agilizaban con la telegrafía eléctrica y el desarrollo del ferrocarril, mientras el campo permanecía anclado en el pasado. Esperaba, por ello, la presentación de máquinas de vapor para la agricultura, aplicaciones para su mejor productividad o la introducción de nuevas especies en el suelo, en aras de combatir para siempre el anquilosado y anárquico sistema de explotación, con sus problemas congénitos de falta de mano de obra, métodos anticuados como la siembra a mano, falta de acequias, imposibilidad de aprovechamiento de los recursos hídricos para el riego o el uso casi nulo de los abonos. La exposición serviría para abrir los ojos de los propietarios labradores y empezar a considerar con seriedad las máquinas y productos que la ciencia agrícola aportaba en beneficio de la producción y mejor gestión de los recursos. El capital privado era, así, reclamado como el único posible para activar las reformas necesarias.

Toda la muestra se organizó en muy poco tiempo, lo que produjo muchas faltas, algunas curiosas como que los cuadros a concurso en la sección artística, se expusieran sin los nombres de los pintores, o las numerosas obras que llegaron con la exposición ya abierta. El Ayuntamiento de Sevilla fue criticado por no mostrarse muy participativo en un principio,

¹⁰³¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 28 de febrero de 1858.

¹⁰³² GUICHOT y PARODY, Joaquín, *Ob. cit.* 1885, p. 114.

para acabar colaborando con una poco generosa cantidad de 10.000 reales, muy recriminada al compararla con las enormes sumas gastadas en subvencionar, por ejemplo, al contratista de las corridas de toros o los gastos de la Feria de Abril¹⁰³³. Los amantes del progreso intelectual e industrial de la ciudad vieron con malos ojos esta muestra de cicatería ante las posibilidades de una exposición que aspiraba a ser el punto de partida de una nueva etapa de prosperidad en una agricultura y una industria pobrísimas. El bando del alcalde Miguel de Carvajal y Mendieta anunciando los atractivos de la Feria, anticipaba que esta aumentaría su esplendor por la celebración de una Exposición Agrícola, Industrial y Artística¹⁰³⁴, no pareciendo dársele al evento el protagonismo individualizado que una muestra así requería.

El 30 de marzo *El Porvenir* publicó un comunicado anónimo de un “ilustrado amigo” del periódico “con cuyas sanas y oportunas ideas” estaban muy conformes en la redacción, lo que le hacía tomar la forma de un artículo editorial. En él se hacía una encendida defensa de las exposiciones, extendiendo el llamamiento a los industriales y artistas, a cualquier hombre que quisiera presentar el producto de su trabajo. Con orgullosas palabras y plenamente consciente de lo excepcional del siglo en que se vivía, pregonaba que:

“[...] desarrolladas las ciencias físico-matemáticas hasta un punto que jamás alcanzaron, y aplicadas sus profundas verdades a cuanto puede ser útil y engrandecer al hombre, la industria se desarrolla por todas partes con la velocidad del vapor y la electricidad, y aunque puede ceñirse nuestro siglo la corona de la historia, la filosofía y las bellas artes, la industria es sin embargo quien principalmente forma su fisonomía especial, su carácter distintivo, el móvil que absorbe toda la actividad del hombre”¹⁰³⁵.

Las exposiciones se conciben, así, como un encuentro de las naciones cultas y una escuela para el aprendizaje de las más atrasadas. Pero se manifestaba el distinto carácter, más modesto lógicamente, que

¹⁰³³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 27 y 28 de enero de 1858.

¹⁰³⁴ “Feria de Sevilla que ha de celebrarse en los días 18, 19 y 20 de abril de 1858, con entera libertad de derechos incluso los portazgos”. Bando del alcalde de 15 de marzo de 1858. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 26 de marzo de 1858.

¹⁰³⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 30 de marzo de 1858.

habría de tener la sevillana respecto a las admiradas Exposiciones Internacionales de Londres y París. En este sentido, para la de Sevilla se pedía que no solo concurrieran los grandes fabricantes o industriales, sino que cualquier productor de un bien cotidiano y ordinario hiciera su aportación, como necesaria para favorecer el comercio; y quizás tuviera más éxito de ventas un producto mediano que otro superior. Visto lo presentado, podemos decir que el llamamiento fue un éxito, pues es cierto que se admitió todo lo que se presentó a concurso. Pero de haberse tratado de una exposición sobre la excelencia, la industrialización y el progreso de Sevilla y su provincia, quizás la sede del Alcázar hubiera sido espacio demasiado grande para tan exiguo contenido y tan sobradamente conocido por todos. Cierto era, continuaba el artículo de *El Porvenir*:

“[...] que después de dada muestra de los productos y artefactos más ordinarios, y tales como nos sirven todos los días, agrada y consuela ver alguna cosa que arrebatase la atención general, ya sea un invento, una feliz aplicación o manufactura cualquiera”.

Pero las exposiciones no debían ser meras manifestaciones de vano orgullo, pues miradas con este prisma no reportaban la utilidad que de ellas se esperaba. Era errónea la idea, decía más adelante, de los que creían que solo inventos o artefactos de primer orden debían presentarse. La fecha de inauguración, que se echaba encima, y el poco tiempo para preparar trabajos de complicación, animó a presentar productos de rápida elaboración. La ilusión en los organizadores era, sin embargo, grande, y a pesar de los inconvenientes y las imperfecciones por la falta de experiencia en este tipo de encuentros, se confiaba en que una celebración anual o bianual limitaría sus defectos y aumentaría el poder de convocatoria. El celebrarla en primavera, fecha en que la ciudad ofrecía más alicientes al visitante de su Semana Santa, su Feria de Abril y la fiesta de los toros, acabaría por convertirla en una cita inexcusable ante el progreso, con el

telón de fondo de una ciudad vivificada y hermosa por la bondad de la estación, sus monumentos y el atractivo de su folclore¹⁰³⁶.

De los nombres de los comisionados encargados de la organización y de su participación en cada una de sus secciones (agrícola, industrial y artística), conocemos de nuevo quiénes representaban el papel protagonista en la Sevilla empresarial y científica del momento. Algunos de ellos ya han sido actores de algún capítulo de nuestro trabajo. El presidente de la *Sección industrial* fue José María de Ibarra, y de ella formaron parte Germán Losada, Ramón Manjarrés, Rafael Esbrí, Emilio Márquez, Manuel del Castillo y Povea, Gonzalo Segovia, Pedro Ibáñez, Narciso Bonaplata, Charles Pickman, José de la Portilla, Manuel Rubio¹⁰³⁷, Matías Ramos Calonge, Eduardo González Velasco¹⁰³⁸ y el coronel Juan Domínguez Sangran, que al menos en 1860 era el director de la Fundición de Artillería del barrio de San Bernardo¹⁰³⁹.

Para proteger la creatividad y la originalidad de una idea, el artículo 19 del reglamento de la exposición establecía que:

“Todo expositor, inventor o propietario legal de un procedimiento, de una máquina o de un dibujo de fábrica admitido en la exposición, y que no haya sido aún depositado o privilegiado, tendrá derecho a un certificado descriptivo del objeto expuesto, que le facilitará la comisión central para su seguridad”¹⁰⁴⁰.

El que los expositores no tuvieran que pagar contribución alguna por su participación en el concurso, y la gratuidad de este certificado, frente a las tasas de la solicitud del privilegio de invención, eran medidas positivas para

¹⁰³⁶ Estas primeras iniciativas de fomento del turismo como una de las principales fuentes de recursos de la municipalidad sevillana, tendrían en el futuro novedosas manifestaciones. Véase en este sentido el uso de la aviación como muestra del progreso tecnológico alcanzado a principios del siglo XX para aumentar el flujo de visitas en los productivos meses de primavera en ALMARZA MADRERA, Francisco Javier. *Aviación en Sevilla, 1903-1914: aeroplanos, inventores y hombres voladores*. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, ICAS. 2011.

¹⁰³⁷ Había sido concejal del Ayuntamiento de Sevilla en 1844.

¹⁰³⁸ Teniente de artillería y secretario de la comisión de la Exposición.

¹⁰³⁹ “Lista de las personas que formarán el jurado para puntuar los objetos dignos de premio en la exposición agrícola, industrial y de bellas artes...” H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 14 de abril de 1858.

¹⁰⁴⁰ Reglamento para la Exposición de Sevilla de 1858. Publicado en H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de marzo de 1858.

incentivar la participación. No obstante, el certificado no producía los mismos efectos legales y protectores de las ideas privilegiadas por el gobierno, pero sí constituiría un documento de refrendo del interés y la acción del inventor por hacer pública una idea original. Los productos presentados también podían venderse y estar representados por quien informara de sus características a los interesados. Un jurado asignaba los premios de cada categoría, dotados con las medallas donadas por los duques de Montpensier, que se grababan con los nombres de los ganadores. Medallas de oro, plata y cobre, el título de socios de mérito de las sociedades de Emulación y Fomento y Económica de Amigos del País, menciones honoríficas, cartas de aprecio y permiso para el uso de las armas de aquellas corporaciones, eran los galardones en liza. Un catálogo impreso de los productos presentados se vendió a la entrada de la sede.

5.4.5.2. La inauguración

El 15 de abril de 1858, en el Salón de Embajadores del Alcázar de Sevilla, se inauguró la Exposición Provincial de Agricultura, Industria y Bellas Artes¹⁰⁴¹, también llamada Exposición Agrícola, Industrial y Artística de Sevilla, prolongándose la muestra hasta el 25 de abril. Previamente y a las nueve y media de la mañana los duques de Montpensier, autoridades y miembros de la comisión directiva y el jurado llegaron a la apertura en la Plaza de Armas de una exhibición paralela de ganado. A las doce y media todos se encontraban ya en el Real Alcázar para hacer lo propio con la exposición industrial y artística. A los descritos anteriormente se sumaban comisiones de la audiencia territorial, de la diputación y concejo provincial, del ayuntamiento, de la universidad y de la Academia de Bellas Artes, entre otras corporaciones¹⁰⁴², y numeroso público. Entre los representantes

¹⁰⁴¹ B.N.E. *La Época*. Madrid, 17 de abril de 1858.

¹⁰⁴² Como la Real Maestranza de Caballería de Sevilla, que fue invitada al acto por una carta del presidente de la Comisión Central de la Exposición, Agustín de Torres Valderrama, al teniente de hermano mayor de este cuerpo. A.R.M.C.S. Archivo Histórico. 1857-1859. Tomo XXIV, carpeta: "Fiestas en honor de los Infantes y SS. MM.". Carta de 12 de abril de 1858.

extranjeros acudieron los embajadores de Rusia y Estados Unidos, y se contó con la presencia especial de los príncipes de Galitzin, pertenecientes a una de las más nobles casas rusas¹⁰⁴³. Abrió el turno de palabras Eduardo González Velasco, secretario de la comisión central¹⁰⁴⁴. El discurso de apertura fue pronunciado posteriormente por el gobernador civil de la provincia y presidente de la comisión central de la exposición, Agustín de Torres Valderrama, que con la venia de los duques declaró abierta la muestra¹⁰⁴⁵. Los duques encabezaron un recorrido por los expositores. Para la jornada inaugural se vendieron más de 9.000 entradas y el ritmo de las visitas, que accedían por la entrada del patio del apeadero, aumentó cada día¹⁰⁴⁶. En ellas estaba incluido un paseo cultural libre por el Alcázar y sus jardines. Los precios fueron de 4 reales el día de la inauguración y de 2 para el resto. Había dos tipos de billetes, uno para el Alcázar y otro para la muestra de la Plaza de Armas¹⁰⁴⁷. Los salones recién restaurados del real palacio se llenaron, no solo con los productos industriales de fabricantes, artistas o inventores de la provincia, sino con algunos del resto de España.

Las salas estaban numeradas y su contenido era: con el número 1, adornos de yeso y modelos; 2, los muebles y cuadros propiedad de los duques de Montpensier; 4, 14, 15, 16, 17 y 18 las obras de bellas artes; 5, muebles de ebanistería; 6, cueros, charoles y badanas; 8, 10, 11 y 12, tejidos de seda, lana, hilo y algodón; 9, las obras de platería; 13, los objetos presentados por la Escuela Industrial; 19, los cuadros bordados en seda, tapicería, etc.; 20, muestrarios de bordados, barajas, etc. Los productos químicos, objetos de historia natural, maderas, etc., se hallaban distribuidos

¹⁰⁴³ Los príncipes de Galitzin, de visita por España como enviados extraordinarios del emperador de Rusia, llegaron a Andalucía para sanar los males de salud de la princesa. En la noche de aquel día de inauguraciones, ambas parejas asistieron al baile que a favor de la Asociación de Beneficencia domiciliara, fundada por la infanta María Luisa Fernanda, tuvo lugar en el gran salón del Teatro de San Fernando. Duques y príncipes intercambiados formaron las parejas que abrieron el baile. Aquella intensa jornada festiva se cerró con la retirada de los duques a las dos de la madrugada. H.M.S. Artículos "Solemidad pública" y "Otro baile". Revista de Ciencias, Literatura y Artes, Tomo IV. Sevilla, 1858, p. 513-514.

¹⁰⁴⁴ B.N.E. Gaceta de los caminos de Hierro. Madrid, 25 de abril de 1858, p. 269.

¹⁰⁴⁵ Texto completo del discurso en H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 18 de abril de 1858.

¹⁰⁴⁶ *Gaceta de Madrid*, 21 de abril de 1858.

¹⁰⁴⁷ Los billetes de expendían en la librería de Hidalgo, en calle Génova, en un almacén de comestibles de la esquina de la Campana a plaza del Duque, el cuartel de caballería en la Plaza de Armas y en el Real Alcázar. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 14 de abril de 1858.

por las cuatro crujías superiores, y en el Cuarto del Príncipe se colocaron las máquinas de agricultura. Al estar permitida la venta de lo expuesto, la muestra se convirtió en la mejor sucursal de negocios y una oportunidad sin precedentes para su promoción más allá del limitado mercado local. Una exposición de flores tuvo lugar también en el patio del Alcázar el día 21 de abril¹⁰⁴⁸. Durante los días de la exposición, los duques de Montpensier abrieron al público los jardines del palacio de San Telmo, un gesto elogiado que mostraba a todos los tesoros de aquel vergel. El área era un paraíso en constante embellecimiento, dirigido por un jardinero mayor que en 1857, por poner un ejemplo, había viajado a París para adquirir dos cisnes y tres parejas de faisanes como adorno para los estanques y jardines¹⁰⁴⁹.

5.4.5.3. Los expositores

Las muestras expuestas abarcaron un amplísimo abanico de manufacturas, objetos de consumo cotidiano, maquinaria, textiles, obras de arte¹⁰⁵⁰, pintura, escultura y orfebrería, entre muchas. La participación de la creatividad femenina se manifestó en forma de pinturas, labores y sobre todo en complejos y artísticos trabajos de bordado. En el campo de los productos naturales y agrícolas hubo especímenes de minerales y fósiles, distintos tipos de tierra y vegetales (cereales, legumbres, semillas, raíces, hortalizas, frutas y frutos) y una larga lista de vinos, licores y aceites; ganado mular, asnal, vacuno, lanar y de cerda, aves; sombrerería y pieles curtidas. No faltaron los trabajos de los fotógrafos más importantes de la ciudad, como Alejandro Massari, con estudio en la Plaza de la Constitución, o Francisco Leygonier, que presentó un retrato enmarcado iluminado al óleo por un sistema inventado por Manuel Infante, vecino de Sevilla. Pudieron contemplarse muchos objetos domésticos, con especial dedicación para las

¹⁰⁴⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 16 de abril de 1858.

¹⁰⁴⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 27 de octubre de 1857.

¹⁰⁵⁰ Un análisis de la vertiente artística de la exposición, con el estudio de las obras pictóricas y artistas presentadas, puede hallarse en PÉREZ CALERO, Gerardo. "La Exposición Agrícola, Industrial y Artística de Sevilla de 1858". *Laboratorio de Arte: revista del Departamento de Historia del Arte*. Sevilla: Universidad de Sevilla, nº 9, p. 183-207. 1996.

velas o bujías esteáricas, lo más común para el alumbrado en el hogar; telas y ropas, y productos elaborados y presentados mayoritariamente por vecinos y propietarios de Sevilla y su provincia.

En el denominado *Plan del orden en que se han de clasificar y colocar los productos en la Exposición*, los de la clase cuarta se correspondían con las industrias que se referían a profesiones científicas:

PRIMERA SERIE

Higiene, farmacia, medicina y cirugía.

-Primer grupo. Higiene, vestidos impermeables, aguas gaseosas, artificiales.

-Segundo grupo. Productos farmacéuticos y sus accesorios.

-Tercer grupo. Medicina y cirugía. Instrumentos ortopédicos, piezas anatómicas, trabajos de taxidermia.

SEGUNDA SERIE

Marina y arte militar.

-Primer grupo. Pertrechos para la marina, lona para velas, jarcias, modelos, dibujos y proyectos.

-Segundo grupo. Construcciones civiles. Cobertizos, armaduras, escaleras, bóvedas y otros proyectos o modelos. Asfaltos.

-Tercer grupo. Construcciones hidráulicas, proyectos, modelos y materiales para su construcción¹⁰⁵¹.

El texto completo del plan enumeraba todos los aspectos de la vida industrial hasta en el más mínimo y doméstico detalle. De los productos relacionados con el empleo de las fuerzas mecánicas, eran bienvenidos los de su aplicación a la industria, como malacates¹⁰⁵², norias, molinos de viento, motores hidráulicos, máquinas de vapor, etc., así como sus proyectos, planos y modelos. Entre los productos derivados del empleo de los agentes físicos y químicos, podían concurrir, en el primer grupo, los aparatos de precisión como balanzas, relojes y órganos o detalles de los mismos. En el segundo grupo se enmarcaban los instrumentos de física, química y matemáticas, así como los instrumentos de óptica con todas sus

¹⁰⁵¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 28 de marzo de 1858.

¹⁰⁵² Máquinas de tipo cabestrante, muy usadas en la minas para extraer minerales y agua. El problema de extraer el agua que inundaba las minas durante los trabajos fue definitivamente resuelto gracias a la invención de bombas accionadas con máquinas de vapor.

variantes. En el tercero, la producción y empleo del calor, luz y electricidad; caloríferos, cocinas económicas, modelos o proyectos de hornos y hornillos; lámparas de Davy¹⁰⁵³ y lámparas ordinarias, mecheros y demás aparatos para el alumbrado con gas; motores eléctricos, aparatos para la luz eléctrica y similares, telegrafía y galvanoplastia¹⁰⁵⁴.

De los expositores vecinos de Sevilla, dentro de los productos más relacionados con la actividad inventora, Antonio Soriano presentó lo catalogado como “dos losas de jabón con fondo blanco y veteado rojo, cocido por el vapor libre, y dos botes de cristal con azúcar caramelizado, uno extraído del almidón y otro de trapos de hilo”; el pirotécnico Fernando Lutgardo mostró tres botes de pólvora blanca, de primera, segunda y tercera potencia¹⁰⁵⁵; Juan José García de Vinuesa, tres botes de cristal con guano elaborado en su fábrica¹⁰⁵⁶; José Ávila una máquina de vapor y dos candelabros de hoja de lata contruidos por él; José Carreño una muestra de sus velas esteáricas y de los distintos estados por los que pasaba su producción; Alberto Galloy, relojero de los duques de Montpensier, un movimiento de reloj de escape dúplex y ocho centros en rubí de su fabricación. El artista mecánico Francisco Gallegos, vecino de Osuna, aportó una máquina segadora construida por él; el fotógrafo Antonio Manuel de Villena un candelabro con tres estereóscopos de las vistas del palacio de San Telmo, Casa de Pilatos y el paso de la Hermandad de la Quinta Angustia, y un cuadro con diez vistas de Sevilla preparadas para el mismo visor.

En cuanto a las principales fábricas e industrias de la ciudad no faltó ninguna: *Portilla & White* destacó por una máquina de vapor horizontal de alta presión de ocho caballos, una máquina de taladrar y una terraja para labrar la rosca de los tornillos y tuercas, un difícil trabajo que no se

¹⁰⁵³ Inventada en 1815 por Humphry Davy, era una lámpara de seguridad que evitaba en las minas la ignición del gas metano (grisú) y sus terribles explosiones. Llaneza Díaz, Jesús. Resumen histórico de la evolución de las lámparas de seguridad. *Boletín de la Fundación Emilio Barbón*, IV, 2011, p. 57.

¹⁰⁵⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 27 de marzo de 1858.

¹⁰⁵⁵ *Catálogo de los objetos presentados a la Exposición Agrícola, Industrial y Artística celebrada en Sevilla en 1858, según el orden de su numeración*. Sevilla: Imp. de la Revista Mercantil. 1858., nº 91, p. 12.

¹⁰⁵⁶ *Ibidem*, nº 122, p. 15.

perfeccionó hasta el siglo XIX; Pickman, Fundición de Artillería, Maestranza de Artillería, Pirotécnica Militar y Fábrica de Tabacos, presentaron también muestras de su producción.

Los duques de Montpensier aportaron algunos objetos para que los presentaran los representantes de distintas fábricas nacionales. Un revólver de la emblemática fábrica de hierro de Trubia, en Asturias, regalado a los duques en una visita anterior, fue expuesto junto con otros objetos de su producción¹⁰⁵⁷, como dos bustos en bronce de los duques, también de su propiedad¹⁰⁵⁸. De la Maestranza de Artillería de Barcelona, Antonio de Orleáns cedió un modelo de cureña¹⁰⁵⁹ y pieza¹⁰⁶⁰, y de una fábrica de armas blancas de Toledo tres hojas de espada¹⁰⁶¹. En el apartado artístico, fue numerosa la aportación de pinturas de temática religiosa y costumbrista, fundamentalmente, y un buen número de trabajos fotográficos. Completaban la cesión muebles, libros lujosamente encuadernados, ornamentos de iglesia, una colección de 44 muestras de maderas de los jardines de San Telmo y herramientas de jardinería¹⁰⁶². Todas estas piezas fueron remitidas a la exposición bajo la dirección de Antoine de Latour, secretario de Antonio de Orleáns. Para la exposición de ganado en la Plaza de Armas, presentó un lote de dos vacas con rastra para trabajos en el campo, y un toro procedente de Irlanda.

¹⁰⁵⁷ *Catálogo de los objetos presentados a la Exposición... celebrada en Sevilla en 1858*, nº 743, p. 77.

¹⁰⁵⁸ *Catálogo de los objetos presentados a la Exposición... celebrada en Sevilla en 1858*, nº 740, p. 77.

¹⁰⁵⁹ La cureña es el armazón colocado sobre ruedas en el que se montan los cañones de artillería. Los duques acostumbraban adquirir productos de las fábricas que visitaban como gesto de protección y preferencia por las industrias nacionales frente a las extranjeras. Durante una visita a Barcelona, adquirieron bastantes manufacturas de los establecimientos visitados, y en la fábrica textil de los Sres. Escudez compraron "hermosos cortes de vestidos y otros objetos". H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 4 de noviembre de 1857.

¹⁰⁶⁰ *Catálogo de los objetos presentados a la Exposición... celebrada en Sevilla en 1858*, nº 755, p. 78.

¹⁰⁶¹ *Ibidem*, nº 756, p. 78.

¹⁰⁶² *Catálogo de los objetos presentados a la Exposición... celebrada en Sevilla en 1858*, nº 966 a 1014.

5.4.5.4. Aportación de la Escuela Industrial Sevillana

La escuela se presentó como expositora, demostrando de nuevo ser la institución sevillana más capaz en el estudio y difusión de las ciencias y su aplicación al progreso de la ciudad. De hecho, ocupó para sí sola una sala del Alcázar, con una variopinta muestra de dibujos de máquinas de vapor, molinos, grúas, locomotoras y maquetas de diversas máquinas, así como de productos químicos elaborados por sus alumnos¹⁰⁶³. Hizo, sin duda, la aportación más importante en calidad y cantidad en el plano científico y tecnológico. No solo el material e instrumental del centro, sino trabajos de sus alumnos, futuros ingenieros, conformaron un heterogéneo conjunto donde el método y la aplicación fueron los protagonistas. Por contra, la Universidad de Sevilla concurrió con una colección de objetos de historia natural¹⁰⁶⁴, de los que la mayoría eran muestras de maderas de distintos países; una colección de animales de la provincia de Sevilla y una colección de plantas y tierras, todo ello presentado por el catedrático de Historia Natural Antonio Machado Núñez.

Paseando por la sala ocupada por la Escuela Industrial podíamos encontrar, siguiendo la numeración del catálogo, los objetos siguientes:

Nº 1016. Un cuadro caligráfico en marco dorado con una inscripción y varios dibujos, vistas y orlas; realizado por Antonio María de Robles y Soriano, antiguo alumno de la escuela y en aquel momento profesor de reforma de letra de la misma.

Nº 1017. Un cuadro manuscrito representando sinópticamente las principales operaciones mercantiles, por Trinidad Naranjo, alumno de la escuela.

Nº 1018. Cuarenta y seis cuadros con dibujos de diversas clases, ejecutados todos por alumnos de la escuela.

¹⁰⁶³ Cano Pavón nos informa de que en el Archivo General de la Administración, legajo 6538, hay un ejemplar de la Relación detallada de los objetos presentados por la misma en la Exposición Provincial Sevillana del año 1858. CANO PAVÓN, José Manuel. *Ob. cit.*, 1996b, p. 135-136.

¹⁰⁶⁴ *Catálogo de los objetos presentados a la Exposición... celebrada en Sevilla en 1858*, nº 870, p. 90.

Nº 1019. Doscientas catorce cajas con minerales clasificados según el sistema del mineralogista francés Françoise Beudant, por analogías químicas, procedentes de la colección de la escuela.

Nº 1020. Un modelo de puente de madera hecho por Teodoro Molina, ayudante de la escuela.

Nº 1021. Un modelo de una galería de fábrica con su cubierta de madera, construido por alumnos de la escuela.

Nº 1022. Un modelo de una bóveda esférica con linterna, construida por el alumno Miguel de Capdevila y Muñoz.

Nº 1023. Un modelo de una escalera de piedra, suspendida al interior; por los alumnos de tercer año profesional de la escuela.

Nº 1024. Un modelo de un paso de piedra en esviaje, con dovela gasuha [sic], por los alumnos de segundo año profesional.

Nº 1025. Una máquina de hierro para cortar y taladrar chapas metálicas de dos milímetros de espesor, proyectada y construida por los alumnos, a excepción de la fundición de las piezas y la herramienta de acero, que se hicieron en las fábricas de *Portilla & White*, de Manuel Groso y de Julio Parizot, todas de Sevilla.

Nº 1026. Modelo de una grúa para muelles, ejecutada en todas sus partes y detalles por José Gómez Pascual, aquel alumno que solucionó genialmente su problema de amputación de una pierna.

Nº 1027. Dos pares de pilas de Bunsen, que por la fecha de la exposición debieron ser parte de las que poseía la propia escuela y no de las que posteriormente adquirió para el ayuntamiento para hacer la prueba pública de luz eléctrica. Un electromotor de Froment y una máquina de taladrar en comunicación y para ponerse en movimiento; construido todo por *Lerebours et Secretan*, de París, proveedor habitual de instrumental científico de primera calidad. Se presentó por la escuela “como objeto de interés y curiosidad”.

Nº 1028. Una caja con poliedros regulares, fabricados en marfil por el alumno Mariano Díaz Mendoza.

Nº 1029. Tres modelos de superficies regladas, representando el hiperboloide, el helicoide, y una penetración de conos; hechos los diseños y puestos los hilos por alumnos, y contruidos fuera de la escuela los soportes.

Nº 1030. Dos modelos en madera representando en escala natural los engranajes cilíndricos y de cremallera, y los cónicos o de ángulo; proyectados y contruidos en todas sus partes y detalles, nuevamente por el alumno José Gómez Pascual.

Nº 1031. Dos colecciones de pliegos de geometría descriptiva, ejecutadas por Federico Gil de los Reyes y Romualdo Álvarez y Espino, antiguos alumnos.

Nº 1032. Productos químicos preparados y obtenidos por alumnos de la misma, y aparatos dispuestos para operar.

Nº 1033. Caja de los análisis volumétricos y líquidos normales para los mismos.

Queda patente la importancia de la educación y los ejercicios prácticos impartidos a los alumnos de la Escuela Industrial. Todos sus trabajos se orientaban a poner en uso proyectos viables y de aplicación rentable. En 1856, un grupo de alumnos de cuarto año había desarrollado y fabricado el modelo de una máquina para fabricar ladrillos, siguiendo un interés contemporáneo en lograr su producción en serie, pues en Linares ya se había puesto en marcha una con buena capacidad de trabajo¹⁰⁶⁵. Parece que el modelo sevillano funcionaba bien, se aseguraba que daba más unidades y de mejor calidad al día que ninguna otra máquina, y se informó de que un capitalista de Extremadura ya se había puesto en contacto con los inventores para construir y explotar la máquina¹⁰⁶⁶. Pero no debió tener el invento tan halagüeño desarrollo y difusión pues algunos años después, en 1864, la fundición de hierro de San Antonio adquirió una efectiva máquina para elaborar ladrillos importada de Bélgica por el vecino de Córdoba

¹⁰⁶⁵ B.N.E. *La España*. Madrid, 30 de marzo de 1856.

¹⁰⁶⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 17 de abril de 1856.

Federico Blásquez, que se decía contaba con el oportuno privilegio de introducción¹⁰⁶⁷.

En otro campo de estudios, desde 1857, y dirigidos por Ramón Manjarrés, se realizaron en la Escuela Industrial experimentos químicos para obtener una pintura al fresco más vistosa y sólida que la tradicional, aplicable a cualquier superficie¹⁰⁶⁸. Manjarrés escribió igualmente una serie de artículos bajo el título *Procederes sobre pintura monumental al "reaserglase"* [sic], publicados en la revista *El Arte*¹⁰⁶⁹. Entre las actividades extraescolares del centro, se encontraban las visitas a establecimientos fabriles de la ciudad para conocer su forma de trabajar. El jueves 27 de enero de 1864 se colgó un cartel en el tablón de anuncios de la escuela en el que se pedía a los estudiantes que quisieran visitar los talleres del ferrocarril de Córdoba, se reunieran el día siguiente a la una en punto en la antigua Puerta de la Barqueta: recordemos que esta había sido derribada precisamente para dar cabida al paso de las vías férreas¹⁰⁷⁰.

5.4.5.5. El balance

A pesar de la premura del tiempo y los fallos organizativos de un proyecto muy ambicioso, la exposición del Alcázar tuvo un balance positivo. Se hicieron algunas ventas de productos y obras de arte y el acontecimiento trascendió, aunque discretamente, a la prensa nacional como una iniciativa loable a la que no se le podían reprochar graves defectos. El resultado económico de la exposición fue también bueno. Los gastos ascendieron a 109.820 rs. vn., y los ingresos a 158.731,48 rs. vn., de los cuales 52.881,48 habían correspondido a la venta de entradas. Según nuestros cálculos, y confiando en los datos publicados en prensa, el número de visitas en sus dos sedes rondó las 17.440 durante los once días que permaneció abierta la

¹⁰⁶⁷ Este privilegio de introducción no consta en el Archivo Histórico de la O.E.P.M. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 14 de enero de 1864.

¹⁰⁶⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 9 de enero de 1857.

¹⁰⁶⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 28 de septiembre de 1859.

¹⁰⁷⁰ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*. Legajo 583. Anuncio de 27 de enero de 1864, firmado por Ramón Manjarrés.

exposición. El superávit de 48.911,48 rs. vn. fue devuelto a los contribuyentes por acuerdo de la comisión económica, en la forma del 44% de lo que facilitaron en total (o sea 46.538,75 rs. vn.) y la diferencia de 2.372,73 se reservó para el pago de escribientes e impresión de la memoria oficial, así como para los gastos de restauración que aún quedaban pendientes en el Alcázar¹⁰⁷¹. Muchos de los que ayudaron a la realización de la muestra recibieron el agradecimiento de Isabel II por los servicios prestados, como Antonio Machado Núñez, Ramón Manjarrés y Germán Losada¹⁰⁷².

Pero días después, en Sevilla lo que más dio que hablar fue la adjudicación de los premios, el destino más o menos justo de los mismos y la forma de actuar del jurado del certamen, llenando de comunicados particulares los periódicos locales. Los galardones fueron entregados oficialmente el 30 de abril de manos del duque de Montpensier¹⁰⁷³. Muchos de los miembros de los distintos jurados participaron con objetos y productos que llegaron incluso a ser premiados con medalla de oro. *El Porvenir* así lo denunció veladamente cuando al reproducir la lista oficial de los premiados, publicada originariamente en *Revista mercantil*, añadió una nota a pie de página informando de cada premiado con medalla de oro que a la vez había sido miembro del jurado: José María de Ibarra, de Sevilla, por su colección geológica, mineralógica y metálica¹⁰⁷⁴; el marqués de las Torres, representado por Miguel de Carvajal, de Sevilla, por un toro llamado *Peregrino*; Ignacio Vázquez, de Sevilla, por su sistema progresivo de cultivo, el más adaptable a la localidad; Manuel Ceferino Rincón, de Sevilla, por haber introducido el sistema de cultivo inglés con la mayor parte de sus

¹⁰⁷¹ Cuenta general de ingresos y gastos de la Exposición provincial agrícola, industrial y artística de 1858, formada de las parciales presentadas por los señores D. José María Benjumea y D. Ángel Ayala y Urbina. *Gaceta de Madrid*, 14 de julio de 1858.

¹⁰⁷² Completaban la lista Esteban Boutelou, director de los jardines y bosques del patrimonio de S.M. en la provincia de Sevilla; Eduardo González Velasco, teniente de artillería y secretario de la comisión de la Exposición; Andrés Lecolant, director de los jardines y bosques de SS. AA. RR. los infantes duques de Montpensier, y Antonio Cabral Bejarano, director del Museo provincial. Real Orden de 23 de julio de 1858. Ministerio de Fomento. Sección de Agricultura. *Gaceta de Madrid*, 3 de agosto de 1858.

¹⁰⁷³ GUICHOT y PARODY, Joaquín. *Ob. cit.* 1885, p. 116.

¹⁰⁷⁴ La colección fue repartida después entre la Escuela Industrial y la Fundición de Artillería.

máquinas de nueva invención¹⁰⁷⁵; *Portilla hermanos y White*, por una máquina de vapor; Narciso Bonaplata, por una máquina de cardar, y por el conjunto de su fabricación; *Pickman y Compañía*, por sus productos de artes cerámicas y recompensa por un proyecto de ferrocarril para prestar servicio a su fábrica de cerámica¹⁰⁷⁶ y a José M. Romero, de Sevilla, por un cuadro original al óleo¹⁰⁷⁷.

En otro caso concreto fue discutida también la actuación del jurado de la comisión industrial, por su trato a una máquina de vapor presentada por *Pérez y Moreno*, al protestar estos fabricantes que la misma no había sido examinada en profundidad, pidiendo a la sección industrial del jurado que emitiera y publicara una descripción científica y detallada de la misma que se ajustara a sus verdaderas ventajas¹⁰⁷⁸. Pero la Sociedad de Emulación y Fomento siempre se manifestó en defensa de la limpieza de dichos exámenes.

5.5. Presencia de la industria y la tecnología sevillana en las exposiciones internacionales

5.5.1. La Exposición Universal de París de 1855

Las exposiciones internacionales o universales constituyen un fenómeno particular del siglo XIX. Inspiradas en un clima de entendimiento y de paz, los países organizadores invitan al mundo a presentar el estado de evolución y de progreso humano en cada rincón del planeta. Se organizan en un resumen reconfortante del trabajo, el estudio y el conocimiento a

¹⁰⁷⁵ Estas máquinas, que fueron presentadas a la exposición, se probaron en una exhibición pública dirigida por el propio Rincón en la hacienda de Gambogaz, el 28 de abril de 1858. *Gaceta de Madrid*, 2 de mayo de 1858.

¹⁰⁷⁶ PÉREZ CALERO, Gerardo. *Ob. cit.*, p. 193.

¹⁰⁷⁷ Gacetilla de Pastor Martín, secretario de la redacción. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 4 de mayo de 1856.

¹⁰⁷⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 5 de mayo de 1858.

través de la historia y su plasmación material en obras de ingeniería, de arte y decoración, de inventiva y de progreso. Como afirma Ana Belén Lasheras:

“[...] las exposiciones universales constituyen un evento prácticamente ineludible para sus coetáneos, a las que asisten en directo como visitantes o de manera indirecta a través de la profusa documentación impresa que generan: textos e iconografía. Son potentes metáforas visuales, que suman concepto e imagen, permitiendo la definición y expansión del paradigma de su época”¹⁰⁷⁹.

La Exposición Universal de París de 1855 se convirtió en un instrumento proteccionista de los diseños industriales y las invenciones. A todos los expositores que presentaban máquinas o procedimientos de su invención, o fueran propietarios legales de los mismos, se les expedía gratuitamente, de no tenerlo, un certificado descriptivo del objeto expuesto, así como un privilegio exclusivo de explotación de dicho invento desde el día de la inauguración y durante un año. Al concluir la muestra, 460 habían sido expedidos a expositores franceses, 48 al Imperio austriaco, 30 a británicos e irlandeses, 20 a norteamericanos y, en una lista de 18 países favorecidos, no se encontraba España¹⁰⁸⁰.

Nacida como una exposición de los productos de la agricultura y de la industria de todos los países del mundo por decreto de Napoleón III de 8 de marzo de 1853, que ejerció su presidencia, la de París fue la segunda gran exposición universal e incluía, por primera vez, una exposición de Bellas Artes. Fue inaugurada en el Palacio de la Industria el 15 de mayo de 1855 y concluyó el 30 de septiembre¹⁰⁸¹. En Sevilla los preparativos para la participación de expositores comenzaron pronto, apenas un mes después de que el ministro de Fomento, Agustín Esteban Collantes, hubiera publicado en *Gaceta de Madrid* del 17 de mayo una circular para todos los gobernadores provinciales. En ella animaba a la participación española, si no con una representación de la carente manifestación del progreso industrial,

¹⁰⁷⁹ LASHERAS PEÑA, Ana Belén. *España en París: la imagen nacional en las Exposiciones Universales, 1855-1900*. 2009. Santander: Tesis doctoral, Universidad de Cantabria, p. 19.

¹⁰⁸⁰ *Règlement Général de l'Exposition Universelle de 1855*, art. 53 al 57, en *Rapport sur l'Exposition Universelle de 1855*. París: Imprimerie impériale, 1857, p. 188 y 482.

¹⁰⁸¹ *Rapport sur l'Exposition Universelle de 1855*. París: Imprimerie impériale, 1857, p. 170.

sí con la de su abundancia en productos naturales y materias primas (minerales metálicos y combustibles, sales y productos alimenticios fundamentalmente), bases de una industrial fabril que se calificaba como “naciente”. Para desarrollar este estímulo se crearon una comisión central y las comisiones provinciales, ubicadas en cada provincia del territorio nacional. Entre sus misiones estuvo el estímulo y encauce de la actuación de las juntas industriales, de comercio y agricultura, de las sociedades económicas, de las academias de Bellas Artes y de toda institución o persona capacitada para colaborar con el buen desarrollo del proyecto¹⁰⁸².

En este sentido, el 10 de junio de 1854, nuestro conocido propietario y entonces gobernador civil, Ignacio Vázquez, presidente de la comisión provincial de Sevilla, nombró a Germán Losada, director de la Escuela Industrial Sevillana desde 1853, “individuo de la comisión industrial de la provincia de Sevilla” para remitir productos a la exposición parisina, cargo que el profesor aceptó gustosamente¹⁰⁸³. El 30 de noviembre Vázquez emitió unas instrucciones con siete puntos, con los requisitos a cumplir por los inventores e industriales para concurrir al evento. Las comunicaciones debían ser dirigidas a la secretaría general de la comisión de la provincia de Sevilla, establecida en el edificio de la Escuela Industrial, en la calle Cervantes¹⁰⁸⁴.

Desde Madrid la Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio, adscrita al Ministerio de Fomento, en su función de comisión central encargada de promover la concurrencia a la exposición universal, seguía insertando en la prensa las disposiciones relativas a la forma en que habrían de presentarse los productos en París¹⁰⁸⁵. En la provincia de Sevilla tuvo conveniente difusión la instrucción sobre el objeto y normas de una exposición que admitía todos los productos de la agricultura, de la industria y

¹⁰⁸² LASHERAS PEÑA, Ana Belén. *Ob. cit.*, p. 235.

¹⁰⁸³ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*, Libro 1855. Libro borrador de comunicaciones de la Escuela Industrial Sevillana dirigidas a diferentes autoridades. Borrador nº 61 de 14 de junio de 1854. Desde ese momento, la escuela tramitará los envíos y retornos, de cuya abundante actividad ha quedado constancia en la documentación conservada en este archivo.

¹⁰⁸⁴ “Instrucciones para los que en la provincia de Sevilla quieran remitir objetos a la exposición universal de París”. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 1 de diciembre de 1854.

¹⁰⁸⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 11 de enero de 1855.

del arte. En un principio se excluían los animales y plantas vivas, las materias vegetales y animales frescos y susceptibles de alteración, las detonantes y, en general, todas las sustancias que se juzgaran peligrosas y tuvieran un excesivo volumen. Los artículos inflamables, como alcoholes, aceites y esencias, y los ácidos y sales corrosivas debían ser presentados en vasijas fuertes y perfectamente cerradas. Todo objeto remitido desde Sevilla a París tenía que contar con el visto bueno de la comisión provincial. Así, los participantes debían entregar sus productos antes del 10 de diciembre de 1854, con indicación de su nombre y apellidos, o razón social, profesión, domicilio o residencia y la naturaleza y el número o cantidad de productos que deseaban exponer y el volumen que ocupaba. El empaque de los objetos corría a cargo de los interesados, pero su transporte hasta París era costado por el gobierno español. Los envíos debían llegar al palacio de la exposición entre el 15 de enero y el 15 de marzo de 1855, aunque los plazos se fueron adaptando. La secretaría general de la comisión de la provincia de Sevilla, donde habían de remitirse los objetos como nuevo primer plazo antes del 31 de diciembre, prorrogado luego hasta el 15 de febrero, se hallaba también en la Escuela Industrial, y los productos debían ser dirigidos al presidente de la comisión¹⁰⁸⁶.

Desde un primer momento, la participación de España en la Exposición, con sus 578 expositores, tuvo un carácter eminentemente agrícola, admitiendo la propia comisión central que esta era la industria predominante del país, junto con la de materias primas como minerales, metales, etc. Todas ellas se incluían en el Grupo I: *Productos de la Industria*. En esto, la provincia de Sevilla era un buen ejemplo. Las normas del envasado y cantidades de las muestras de la industria agrícola española fueron muy estrictas, para garantizar la perdurabilidad del producto y su mejor presentación:

¹⁰⁸⁶ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*. Legajo 581. "Instrucciones para los que en la provincia de Sevilla quieran remitir objetos a la exposición universal de París". 30 de noviembre de 1854. Firmado por el gobernador civil y presidente de la comisión, Ignacio Vázquez, y Germán Losada, vocal secretario. Fue publicado posteriormente en H.M.S. *El Porvenir*. Sección Industrial. Sevilla, 1 de diciembre de 1854.

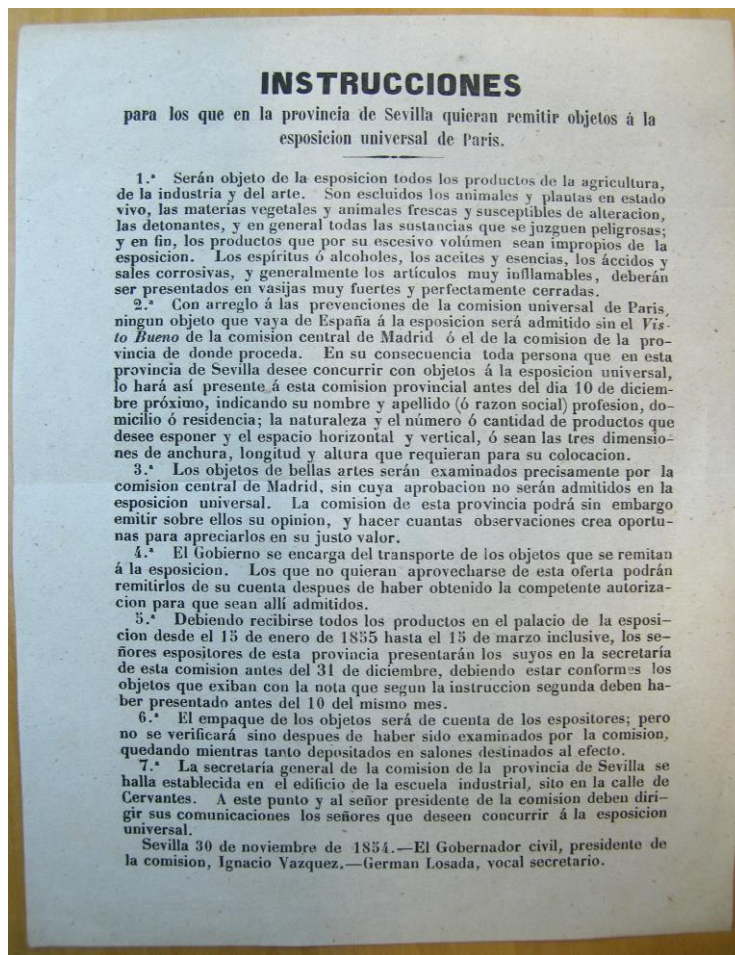
“Los líquidos se transportarán en botellas de vidrio blanco de tamaño común, bien tapadas con corcho y lacre, papel de estaño o cualquiera otra materia de las que tiene adoptadas el comercio para la exportación, procurando siempre hermanar la elegancia con la seguridad. No se admitirán menos de seis botellas de cada clase de vino, y dos botellas de los demás líquidos. Los cereales (trigo, cebada, centeno, maíz, avena) se colocarán en cantidad de media fanega, o 0'277 500 de hect. en sacos de lienzo o en barriles de haya. Es preferible este último envase para evitar mermas en el transporte, alteración por humedad, etc. Del mismo modo se envasarán las legumbres secas; pero en estas bastará un cuarto de fanega, o sea 0'138 750 de hect. por cada muestra. Las frutas secas (pasas, ciruelas, higos, orejones) se presentarán en la forma que el comercio las prepara para la exportación, bastando una sola caja o serete por cada clase. Las almendras mondadas o sin cáscara deberán colocarse en una caja forrada interiormente de papel blanco o azul de empaque, procurando que la tapa sea de corredera para evitar su deterioro al abrirla. La cantidad de almendra mondada puede ser de seis a ocho libras, o de dos y medio a tres y medio kg. La almendra en cáscara se pondrá en un saco de lienzo y en cantidad de una a dos arrobas, o sea de 11 ½ a 23 kg. Los encurtidos (aceitunas, alcaparras) se dispondrán en la forma que usa el comercio para la exportación, como son barriles y peruleros de barro. De cada clase irá un barril de los comunes de embarque, al cual acompañará un frasco grande de vidrio blanco, cilíndrico, y bien tapado con corcho y lacre, para que pueda juzgarse del tamaño del fruto.

Se recomienda la mayor prolijidad y esmero en el empaque de botellas, frascos y barriles que contengan líquidos, para evitar roturas y derrames. La lana sin lavar deberá ponerse en paquetes de dos a cuatro arrobas de peso (de 23 a 46 kg.) en la forma que se emplea para la exportación. Así contendrá cada paquete suficiente número de vellones para poder juzgar del mérito de la ganadería de que proceden. La lana lavada puede colocarse en la misma forma, pero en cantidad de una a dos arrobas (de 11 ½ a 23 kg.). Cada botella, frasco, barril, saco o paquete llevará una etiqueta que designe la procedencia del producto, y la persona o establecimiento a que deberán dirigirse para obtenerlo¹⁰⁸⁷.

Por su parte el consulado de Francia en Sevilla, realizó su campaña informativa para facilitar el acercamiento de los productos a París. El cónsul animó a la presentación de animales vivos, pues se reformó la normativa inicial, siendo además la primera vez que una exposición admitía la exhibición de animales nacidos y criados en el extranjero. Las facilidades que se pusieron para ello fueron dignas de alabar. El gobierno francés correría con los gastos del transporte de los animales desde la frontera

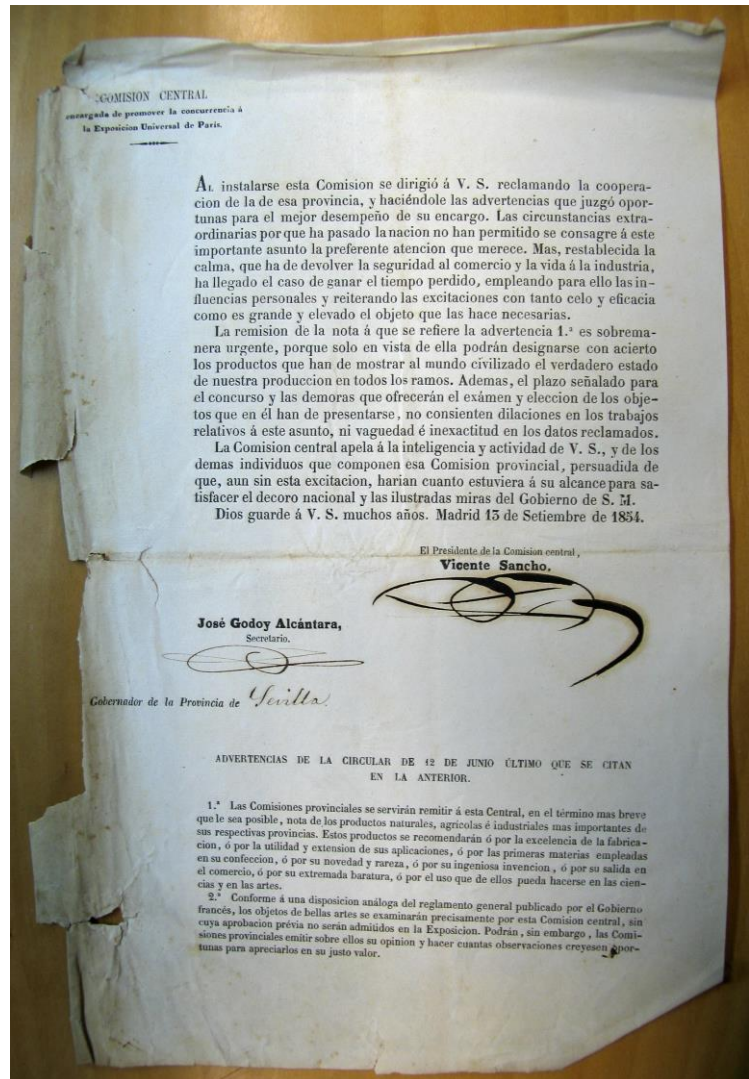
¹⁰⁸⁷ “Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio. Comunicado de la Comisión central encargada de promover la concurrencia a la Exposición Universal de París”. Madrid 12 de diciembre de 1854. El presidente, Vicente Sancho. José Godoy Alcántara, secretario. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 11 de enero de 1855.

española hasta París y del cuidado y manutención de los mismos durante el tiempo de la exposición. Se otorgarían, por la junta nombrada al efecto, premios en dinero y medallas de oro a los propietarios de los ejemplares más destacados. Por último, se recordaba que la visita a París podría resultar rentable económicamente pues podían venderse los animales al finalizar el concurso, lo que permitiría además librarse de los gastos de la vuelta a España. Cualquier tipo de información accesoria podía ser obtenida dirigiéndose directamente al consulado todos los días desde las doce hasta las tres de la tarde¹⁰⁸⁸.



32. Instrucciones para los que en la provincia de Sevilla quieren remitir objetos a la Exposición Universal de París de 1855.

¹⁰⁸⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 28 de abril de 1855.



33. Nota de la Comisión Central encargada de promover la concurrencia a la Exposición Universal de París de 1855.

De la importancia y expectativas, incluso para los negocios indirectos, que despertaban las exposiciones internacionales, habla mucho la sociedad creada en Málaga. Para facilitar la visita del público andaluz a la Exposición Universal, se constituyó en Málaga la *Sociedad de Transportes a la Exposición Universal de París*, prestando los servicios propios de una agencia de viajes y convirtiendo a sus clientes en auténticos turistas. En Sevilla, el representante de la sociedad fue Cayetano Muñoz, que en su domicilio de la calle de la Lonja, nº 2, se ofrecía a facilitar todos los detalles del viaje. En la redacción de *El Porvenir* estaban también disponibles unos prospectos informativos. La empresa, que decía contar con la garantía del

consulado de Francia, ofrecía el “pasaje de ida y vuelta en cámara de popa en los vapores, y sitio de preferencia en los ferrocarriles, así como un esmerado trato en las comidas”¹⁰⁸⁹, por el precio de 4.000 reales. El primer viaje tendría lugar en el mes de abril. La empresa trasladaría además a sus expensas a los que quisieran visitar desde París la ciudad de Londres, acompañados de guías e intérpretes en las dos ubicaciones. El tiempo de estancia en París sería de quince días y los que suscribieran el viaje antes del 8 de marzo de 1855, gozarían la ventaja de prolongar su estancia en París hasta los veintidós días, asistir al acto oficial de apertura de la exposición por el emperador Napoleón III, y ser llevados al palacio de Versalles el primer domingo de mayo para presenciar los juegos de agua de sus fuentes, “espectáculo que solo tiene efecto una vez cada año por los inmensos gastos que ocasiona”¹⁰⁹⁰. Turismo de ocio y cultural, como vemos, de un gran atractivo. Las exposiciones universales fueron un factor de impulso para el turismo de masas, al constituirse como un gran viaje a través del mundo, focalizado en una sola ubicación, siendo más meritoria la organización de estos viajes cuanto más alejados estaban sus puntos de partida¹⁰⁹¹.

La Exposición Universal del París se inauguró en los Campos Elíseos el 15 de mayo de 1855, con el Palacio de la Industria como edificio principal. Cuantitativamente hablando, y respecto del resto de regiones españolas, la participación andaluza en número de productos fue bastante alta. Solamente fue superada en expositores por regiones como Castilla-León (78), Cataluña (167), Madrid (81) y Murcia¹⁰⁹². España estuvo representada por 578 participantes. La aportación sevillana a la exposición habría de ser inevitablemente pobre en elementos de aplicación industrial, nula en trabajos

¹⁰⁸⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 27 de febrero de 1855.

¹⁰⁹⁰ H.M.S. *Ibidem*.

¹⁰⁹¹ Saber si la sociedad llegó a alcanzar clientes suficientes y si algunos partieron de Sevilla es tarea a investigar. Quizás fuera esta una de las primeras iniciativas de organización de una visita turística de grupos fuera del país. Según Lasheras Peña, el primer viaje turístico de la historia organizado en grupo tiene por fecha el año 1841 cuando Thomas Cook, a propósito de un congreso antialcohólico, diseñó una ruta en tren entre Leicester y Loughborough con tarifa especial y reducida para 570 viajeros. LASHERAS PEÑA, Ana Belén. *Ob. cit.*, p. 66.

¹⁰⁹² LASHERAS PEÑA, Ana Belén. *Ob. cit.*, p. 489.

tecnológicos y solo las propias de una sociedad y economía de base agraria con mercados limitados y tradicionales, siguiendo, en cualquier caso, la tónica general de la nación, donde la maquinaria, los instrumentos científicos y de precisión o de la industria muy complicada eran deficitarios¹⁰⁹³. Y aunque la baja participación en este sector pudiera justificarse por poseer España un nivel industrial todavía en desarrollo, no fueron pocos los que criticaron la indolencia de sus industriales, por no hacer los esfuerzos suficientes para elevar los niveles de la imagen dada en Europa.

Contadas son las referencias encontradas de productos complejos desarrollados con la vista puesta en la exposición parisina. Como ejemplo en Andalucía, existió el proyecto de enviar a París el extractor de aceite de José Fernández Enciso, de Málaga, que no era sino un nuevo sistema de prensado de la aceituna sin el tradicional uso de los capachos de esparto. Estos, retenían parte del aceite, y otra parte quedaba en el orujo. El nuevo sistema extraía por completo este sobrante que antes se perdía. La presión se hacía con la superposición de platos de hierro dulce insertados en una viga, que no daban sabor al aceite, como hacía el esparto, especialmente el nuevo, y tenían una durabilidad desconocida. El inventor ya los fabricaba y vendía gracias al privilegio exclusivo concedido por quince años. José Fernández Enciso envió a la redacción de *El Porvenir* en Sevilla, una muestra de aceite extraído con el nuevo aparato y un pedazo de la pasta de orujo que quedaba después de extraído el aceite. La noticia publicada certificaba que:

“[...] ni una gota del estimado jugo se desperdicia ni queda en el orujo, que a no ser por un resto de olor que siempre conserva, sería difícil atinar en la compacta pasta que forma qué cosa era. La muestra del orujo nos ha sido remitida dentro de un papel, y éste no se ha manchado lo más mínimo: la pasta está tan completamente seca, que restregada entre los dedos se hace polvo”¹⁰⁹⁴.

¹⁰⁹³ OCHOA, Eugenio de. *Ob. cit.*, p. 180.

¹⁰⁹⁴ H.M.S. “Crónica de la capital”. *El Porvenir*. Sevilla, 20 de abril de 1854. Una amplia memoria redactada por el apoderado del inventor en la que explica las ventajas del nuevo método fue publicada en B.N.E. *La España*. 26 de febrero de 1854.

El aceite salía con todas las cualidades de las que carecía el español, incluso el de mejor calidad destinado a la exportación: poseía claridad, buen color y buen sabor, por lo que podía entrar en competencia con los mejores aceites franceses e italianos. La exposición de la noticia y las halagüeñas conclusiones del diario constituían, además, un buen ejercicio propagandístico de lo engendrado por una industria nacional:

“Sabido es –continuaba la noticia- que hasta ahora la mayor parte de los aceites de España se han consumido solo para la fabricación; pero no será así el día que se conozcan los aceites que se extraigan por el nuevo aparato a que nos referimos”¹⁰⁹⁵.

Fernández Enciso tenía la intención de remitir muestras a las exposiciones de París, e incluso a la más lejana, pero ya anunciada, de Londres de 1862. Por nuestra parte, no hemos hallado indicio de que esto se llevara a efecto.

5.5.1.1. Una sola excepción: las bujías esteáricas de los hermanos Carreño

En 1855 los hermanos Carreño eran dueños en Sevilla de una fábrica de bujías esteáricas, un celebrado avance de la química que, descomponiendo los elementos grasos del sebo animal, había aislado la estearina¹⁰⁹⁶, para ofrecer una vela de materia dura, limpia, de un blanco puro y luz mejorada¹⁰⁹⁷. El procedimiento databa de 1818 y fue ideado por los químicos franceses Henri Braconnot y François Simonin, que sustituyeron la cera de abeja por el nuevo producto¹⁰⁹⁸. La fábrica de *La Luna* tomaba el nombre de la calle donde tenía su local¹⁰⁹⁹. Una vez más y como medio publicitario directo y económico, los introductores de esta novedad en Sevilla remitieron una muestra al periódico *El Porvenir*, para que

¹⁰⁹⁵ H.M.S. “Crónica de la capital”. *El Porvenir*. Sevilla, 20 de abril de 1854. Una amplia memoria redactada por el apoderado del inventor en la que explica las ventajas del nuevo método fue publicada en B.N.E. *La España*. 26 de febrero de 1854.

¹⁰⁹⁶ La estearina es una mezcla hidrosoluble formada por los ácidos estearínico y palmítico.

¹⁰⁹⁷ CANALEJAS Y CASAS, José. *Ob. cit.*, p. 144.

¹⁰⁹⁸ VV. AA. *Crónica de la Técnica*. Barcelona: Plaza & Janés Editores, S.A., 1989, p. 254.

¹⁰⁹⁹ La calle Luna es la actual Escuelas Pías. En 1865 José Carreño seguía fabricando las bujías esteáricas en esta calle, donde también tenía una fábrica de jabón. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. V.

difundiera sus excelencias. Los elogios serían los acordados con el gacetillero. Lo interesante es que nos informa de que para la elaboración de las bujías se utilizaba una máquina de vapor comprada “en el extranjero”, sin más indicación, y que su alta productividad permitiría a Sevilla sacudirse la dependencia de otras capitales para adquirir este nuevo objeto del comercio. En ello hallamos la aplicación de una nueva tecnología para la manufactura de un producto de consumo popular. Satisfechos con el resultado, los propietarios proyectaron remitir a la Exposición de París una partida de bujías y de la pasta empleada en su elaboración. Las velas podían adquirirse en un despacho en la calle de las Sierpes, nº 62, próximo a la plaza de la Constitución ¹¹⁰⁰. De París, donde hasta doce expositores españoles presentaron objetos esteáricos, se trajeron uno de los premios repartidos en su sección. En 1878 volvieron con las bujías a la Exposición Universal de París, logrando en premio una medalla de bronce ¹¹⁰¹.

Por lo demás, y en cuanto a productos relacionados con la industria, la tecnología o las ciencias, nada hallaremos de Sevilla en París. Salvando las colecciones de cerámica de Pickman, por las modernas máquinas y procedimientos usados en su fábrica, así como los que iría introduciendo con el tiempo, completaríamos la representación sevillana con distintos tipos de piedras y minerales, de cereales, corchos, licores, aceites de oliva, trabajos en cuero, betunes y barnices, algunas muestras de tejidos y tres animales disecados. Esto fue, en resumen, lo que Sevilla mostró en París. Resulta revelador observar cómo Narciso Bonaplata, opulento industrial metalúrgico y constructor de maquinaria, pero también gran propietario agrícola y antiguo munícipe, que incluso llegó a ser vice-director de la Sociedad Económica de Amigos del País y vice-presidente de la Sociedad Sevillana de Emulación y Fomento hacia 1860, se limitó a presentar una caja con ocho botellas de aceite de oliva, alcohol de uva, alcohol de cactus, vino rojo y vino blanco, procedentes de su hacienda de Buenavista ¹¹⁰². Otra de las empresas

¹¹⁰⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 6 de marzo de 1855.

¹¹⁰¹ LASHERAS PEÑA, Ana Belén. *Ob. cit.*, p. 759-760.

¹¹⁰² La relación completa de objetos enviados a la Comisión Central desde Sevilla, de la que tomamos estos datos, así como más aspectos del papel de la escuela en la organización de

sevillanas concurrentes fue Jiménez y Cía., con una selección de jabones¹¹⁰³.

5.5.2. La Exposición Internacional de Londres de 1862

5.5.2.1. La animada ciudad de Londres

Londres era una ciudad que causaba admiración al visitante. Desde Sevilla, los halagos de José Velázquez y Sánchez en 1868 a la capital inglesa se centraban muy especialmente en su vida cultural y la importancia allí dada a la transmisión del conocimiento:

“Émula de la bulliciosa París, Londres comparte las temporadas líricas de la ópera italiana, y las exhibiciones varias y continuas de gimnastas, jinetes, acróbatas y funámbulos: atrae con el celo del lucro a los domadores de fieras, como a los concertistas más insignes: favorece las lecturas y conferencias de profesores eminentes en facultades superiores, y concurre con la curiosidad grave de su índole formar a los clubs de magnetizadores y espiritistas: visita ansioso de instrucción los museos anatómicos, las galerías artísticas y las colecciones etnológicas, y vaga de barracón en barracón examinando pigmeos, gigantes, monstruos y rarezas fisiológicas. Pueblos de semejanza naturaleza son los que merecen el nombre de civilizados”¹¹⁰⁴.

A Eugenio de Ochoa, por su parte, Londres le causó admiración por sus cultas costumbres, como la de los establecimientos para difundir la instrucción pública de un modo agradable, siguiendo el método de enseñar recreando por medio de muestras y lecciones, allí llamadas *lecturas*. A estos espectáculos didácticos acudía con sumo interés y atención todo tipo de público, hombres, mujeres y niños. Entre ellos destacaba el *Panopticon*, donde por un chelín se podía disfrutar de toda clase de entretenimientos basados en la física y la química, ilustrados con las explicaciones de técnicos expertos. Demostraciones de aparatos científicos, de los efectos de

lo remitido a la Exposición de París puede verse en CANO PAVÓN, José Manuel. *Ob. cit.*, 1996b, p. 129-133.

¹¹⁰³ OCHOA, Eugenio de. *Ob. cit.*, p. 180.

¹¹⁰⁴ VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Anales del Toreo*. 1868. Sevilla: Imp. y edit. Juan Moyano, p. 28.

la cámara oscura y el funcionamiento de la linterna mágica¹¹⁰⁵ captaban la atención de los presentes. Cómo no sorprenderse con la imagen ampliada de una gota de agua del río Támesis sobre una pared blanca. Con el recinto a oscuras podían apreciarse los extraños y numerosos microorganismos que contenía en suspensión. Los juegos de manos, con los que sorprendían prestidigitadores de gran renombre como Bosco, Macallister o Hamilton, y el gusto de alguno de estos profesores por “destrozar” dichas habilidades explicando sus secretos al público, acercaban la ciencia al hombre de a pie. Esta actitud, que pudiera parecer censurable, es para Ochoa una muestra de lo avanzado del pensamiento inglés. Más visible se hace aún su admiración cuando las aclaraciones se aplican a los procedimientos de la industria (y de la invención, añadiremos nosotros), en los que no caben los “secretos”, en beneficio del público y su instrucción. Las *lecturas* y la vulgarización del conocimiento y del progreso científico eran, pues, muestras del espíritu profundamente investigador y práctico de un pueblo que había borrado de la vida pública todo misterio. Contrariamente, de este secretismo, de este celo por salvaguardar una presunta agudeza creativa, hubo incontables ejemplos en España, y por Sevilla desfilaron ingenios que pidieron fe en sus conocimientos sin aportar pruebas concluyentes, alimentados por una prensa más favorecedora del sensacionalismo, que del rigor en el tratamiento de la noticia. Ochoa alababa también la libertad de prensa y enseñanza inglesas, así como la tolerancia en la difusión de ideas y pensamientos, que en estas lecciones permitía el entrenamiento y formación de muchos jóvenes aspirantes a la carrera del profesorado científico¹¹⁰⁶. En Sevilla no faltaron estos establecimientos para espectáculos de ciencia recreativa, y podemos decir que fue constante la disposición del público

¹¹⁰⁵ Consistía en el uso de un potente foco de luz de un reflector y una lente para proyectar sobre una pantalla un dibujo normalmente realizado sobre una diapositiva de cristal. Aunque la idea original fue del jesuita alemán A. Kircher en 1645, fue durante el siglo XIX cuando la linterna mágica alcanzó su máximo desarrollo como forma de entretenimiento público. DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Ob. cit.*, 1990, p. 976. Sobre el empleo de este y otros efectos ópticos para espectáculos sobre el escenario trata el artículo de LACHAPPELLE, Sofie. “Science on stage: amusing physics and scientific wonder at the nineteenth-century french theatre”. *History of science*, XLVII. 2009. Ontario: University of Guelph, Science History Publications Ltd., p. 297-315, donde también pueden encontrarse referencias a Robertson y otros físicos-artistas.

¹¹⁰⁶ OCHOA. Eugenio de. *Ob. cit.*, p. 358-365.

curioso a admirar las maravillas que ofrecieron durante todo el periodo isabelino.

5.5.2.2. Una pobre representación

Como respuesta a la actitud relajada ante las convocatorias de las grandes exposiciones internacionales, muchas fueron las invectivas escritas en la prensa nacional por la pobre presentación de los productos españoles en la de Londres de 1862. Los fabricantes se habían esmerado en la mejor manufactura de sus productos pero la manera de exhibirlos en el marco de una exposición fue, al parecer, pobre y carente de atractivo, asimilándose el conjunto más a un bazar o almacén que a una tienda abierta al mundo. Fue excesiva la muestra de los productos naturales, en la reiterada convicción de que el tesoro de España residía en las bendiciones que su tierra le regalaba, pero no la utilidad que pudiera extraerse de ellas y de su transformación industrial. No hubo representación de las locomotoras construidas en el país, ni de las máquinas que impulsaban los barcos a vapor, como muchos comisionados españoles lamentaron en sus informes¹¹⁰⁷. Las críticas se extendieron igualmente por la escasa presencia de la industria española y el reconocimiento, sin esconder su dosis de pudor, de que en la península ibérica Portugal hubiera superado a España en lo que se refería a instrumentos científicos y otras industrias de importancia. La causa de esta superioridad no residía en una desventaja tecnológica española, sino en la desidia de los que debían cambiar su actitud con vista a la siguiente exposición internacional. Portugal obtuvo 161 medallas en la muestra londinense, en contraste con las 123 adjudicadas a España. Inglaterra recibió 1.628 y Francia con Argelia 1.563¹¹⁰⁸.

¹¹⁰⁷ CASTRO Y SERRANO, José de. "España en Londres". *Escenas contemporáneas*. 1862. Madrid, 25 de septiembre de 1862, nº 4, p. 81-87.

¹¹⁰⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 29 de julio de 1862.



34 y 35. Cartelas con las que se organizaron los productos de Sevilla en diversas secciones de la Exposición de Londres de 1862.

La participación sevillana en la Exposición de Londres de 1862, inaugurada el 1 de mayo, siguió sin sorpresas la misma tónica que en muestras anteriores. La Escuela Industrial Sevillana fue la encargada de nuevo de recibir, catalogar y enviar los objetos de los expositores de la provincia. Con cierto retraso, hasta principios de abril de 1862 no fueron nombrándose a los comisionados de las distintas corporaciones locales y

provinciales de la ciudad. Barcelona, Zaragoza o Valencia llevaban un considerable adelanto en este sentido, eligiendo a los representantes que debían volver de Londres con las noticias de los adelantos en las ciencias y las artes, y las novedades en los productos de la agricultura y la industria. El Ayuntamiento de Sevilla facultó al catedrático de mecánica y secretario de la Escuela Industrial, Emilio Márquez Villarroel, con la misión de obtener información de utilidad para su aplicación al municipio¹¹⁰⁹. La diputación provincial comisionó, por su parte, a Germán Losada y a Ramón Manjarrés Bofarull¹¹¹⁰, este último catedrático de Química de la escuela, con el mismo propósito. Manjarrés participó además en la exposición con una muestra de algodón cultivado por él mismo, como ensayo científico y no con carácter comercial, que fue considerada de buena calidad y alto valor. Ya había sido comisionado por la Diputación de Barcelona para viajar como observador a la Exposición de París de 1855.

Otros comisionados enviados a Londres tuvieron relación con la Escuela Industrial de Sevilla. Cayetano Calderón y Cubas, antiguo alumno aventajado, fue nombrado para viajar a Londres a las órdenes del comisionado general de España. Disfrutó de un sueldo mensual de 2.200 reales durante el tiempo de su estancia, más 4.000 para los gastos del viaje de ida y vuelta¹¹¹¹. Por su parte, el sevillano Manuel Groso y Quiroga, ingeniero industrial salido también de la escuela, fue comisionado por el gobierno para estudiar los adelantos mecánicos exhibidos en la exposición. Groso residía desde hacía tres años en Bélgica, donde estudiaba la práctica del ingeniero en una importante fábrica de fundición de hierro. El llamamiento del gobierno constituía un gesto de confianza a la profesionalidad de los miembros de la nueva carrera industrial, fiando en sus dictámenes e informes¹¹¹². Groso y Quiroga era hijo del industrial Manuel

¹¹⁰⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 31 de mayo de 1862.

¹¹¹⁰ El barcelonés Ramón Manjarrés había representado con anterioridad el papel de comisionado de la Diputación de Barcelona para estudiar la exposición de París de 1855. Precedido de una excelente reputación, Manjarrés llegó a Sevilla en mayo de 1856 para hacerse cargo de la cátedra de Química de la Escuela Industrial. *El Porvenir*. Sevilla, 24 de mayo de 1856.

¹¹¹¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 13 de abril de 1862.

¹¹¹² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 22 de mayo de 1862.

Groso y tras la muerte de este último, el 23 de octubre de 1865 como consecuencia del cólera, la fundición y fábrica de hierro de la plaza de los Descalzos pasó a su dirección¹¹¹³.

Todos los objetos recibidos fueron expuestos antes de partir en la Escuela Industrial, excepto las cerámicas de Pickman. El duque de Montpensier, acompañado por dos de sus hijas, hizo una visita el jueves 6 de marzo, repartiendo sus comentarios de elogio entre la calidad de lo expuesto y el trabajo de los miembros de la escuela. La visita fue aprovechada también para mostrar en el salón de dibujo los trabajos de los alumnos y la biblioteca, cada vez más rica en volúmenes, calidad y conservación en sus elaborados estantes. En lo que a artículos tecnológicos, científicos o de progreso industrial se refería, allí podían verse escasas muestras: una colección de productos químicos obtenidos en la Escuela Industrial¹¹¹⁴ o la dentadura postiza fabricada por el profesor dentista Luis Centeno¹¹¹⁵, entre otras curiosidades. La relación de productos nos es conocida gracias a la conservada en los Fondos de la Escuela Industrial Sevillana¹¹¹⁶:

Nota de los objetos contenidos en las ochenta y cinco cajas que la provincia de Sevilla, remite para la exposición universal de Londres.

Nos.	Objetos que contienen	Valor
19	Contiene cinco muestras de mármoles de la provincia	2
25	Contiene 29 muestras de mármoles de Montellano	2
26	Contiene dos muestras de mineral cobrizo, de las minas de Ntra. Sra. de la Cabeza, y Ntra. Señora del Carmen	0,50
27	Contiene dos quintales de orozuz en bollos, de la fábrica de Noel Vasserot, de Sevilla	30
28	Contiene cinco quintales de pasta de orozuz, de la misma fábrica	75
29	Contiene una caja con cuatro cepillos de cerda de caballo; otra, con dos botellas de tinta encarnada, 2 de tinta negra, 2	77

¹¹¹³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 12 de noviembre de 1865.

¹¹¹⁴ Una descripción periodística de lo expuesto puede hallarse en *El Porvenir*, Sevilla, 9 de marzo de 1862.

¹¹¹⁵ H.M.S. *El Porvenir*, 5 de febrero de 1862.

¹¹¹⁶ Nota dirigida al administrador de la Aduana. Sevilla, 5 de abril de 1862. El gobernador, Mario de la Escosura. A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*. Legajo 583.

Invención y progreso tecnológico en la Sevilla isabelina (1833-1868)

	de tinta negra simpática, 12 cajillas de betún, 12 pastillas de id., 1 botella de agua para quitar manchas y 1 tirabuzón: otra con 13 pares de guantes, 12 pieles de cabritilla, y 1 de castor; otra con 30 pieles de cabritilla, y 12 pares de guantes: un cajón con 12 bujías esteáricas, una muestra de jabón de oleína, y dos de estearina en pasta; y una caja, con capullos de seda.	
30	Contiene un tablero, con muestras de sedas teñidas; cuatro pieles también teñidas, un par de botines para vestir de majo andaluz, y tres cordobanes; hechos con piel de macho cabrío	92
31	Contiene un tablero con muestras de estambre teñido	10
32	Contiene un quintal de pasta de orozuz	15
33	Contiene una caja de caoba, con botellas de licores	12
34	Contiene quince trozos de tejidos de hilo	40
35	Contiene fanega y media de trigo, en 37 muestras, y otras muestras de cebada, habas y maíz	10
36	Contiene muestras de peróxido de manganeso; de garbanzos, sémolas, habichuelas, zumaque, alpiste, alverjones, galleta, almidón, y otras semillas del país; conteniendo además un canuto de lata, con un proyecto de monumento a Murillo	5
37	Contiene 19 piezas de siete pañuelos de seda cada uno, 10 cortes de chalecos, 5 varas de brocado carmesí y oro, 9 varas de brocado carmesí, blanco y verde, 30 varas de brocado azul y oro, 11 pañuelos de Bareg, de seda, 6 mantones, 2 $\frac{3}{4}$ varas de tafetán para sombrilla, 7 trozos de tres varas, para paraguas, 1 $\frac{1}{2}$ de damasco carmesí, 7 de damasco junquillo, 4 trozos de gro 4/4 listado, 48 $\frac{1}{2}$ varas, 3 varas para paraguas y sombrillas, 13,75 de imperial negro 4/4, 17 de Peckin, listado, 5 trozos gro labrado 2/3 con matis, 87 varas	593
38	Contiene diez botellas de vino, vinagre y aguardiente de naranjas; y dos frascos de esencia de cortezas de naranjas, con media libra cada uno	15
39	Contiene diez pares de botinas, uno de babuchas y cinco pieles de chagrín	26
40	Contiene muestras de corcho en planchas, y tapones hechos	3
41	Contiene un vellón de lana, una pequeña paca de algodón y corcho en planchas	6
42	Contiene muestras de rocas de terrenos de la provincia así como de yeso, tejas y ladrillos	0,50
43	Contiene veinte y dos botellas de muestras de aceites, de varios cosecheros	11
44	Contiene veinte y cuatro botellas de muestras de vino, 6 de aceite y cuatro de aguardiente	17
45	Contiene un cuadro con azulejos, y muestras de solerías	1
46	Contiene un cuadro, pintado al óleo, moderno, dos mostruarios [sic] de petacas, con 4 docenas de ellas, y una caja, con muestras de aceites, miel?, panizo, maíz, avellana americana y aceite de la misma	53
47	Contiene siete botes con aceitunas; una muestra de lana y otra de aceite	7
48	Contiene catorce [botes] con muestras de aceitunas, y seis con otras tantas muestras de trigo, cebada, garbanzos, habas, cal y aceite; yendo además etiquetas escritas y en blanco, en	5

	un paquete	
49-50	Contiene una cama de hierro, pintada y maqueada	60
51-52	Contiene una cama de bronce, dorado	280
53	Contiene una cama mecánica, de hierro pintado, propia para heridos	70
54	Contiene un colchón de muelles, de los llamados <i>Fénix</i>	23
55	Contiene un tarjetón, anuncio de la fábrica donde se hicieron las camas	2
56	Contiene veinte botes, con muestras de productos químicos, algodón en ramal, semilla del mismo, y capullos secos; además un pedestalito de nogal, y un trozo de roca	8
57	Contiene muestras de mineral de mercurio, y dos botecitos con el mismo metal, extraído de aquel	5
58	Contiene cuatro cuadros fruteros, modernos pintados al óleo	100
59	Contiene un cuadro de costumbres, moderno, pintado al óleo	2.000
60	Contiene un piano vertical, de palo santo.	327
61	Contiene dos cuadros, pintados al óleo, ambos de costumbres, modernos	900
62	Un piano vertical, de erable (arce), valor	600
63 a 108	Primeras materias, y manufacturas de la fábrica de productos cerámicos de los Señores Pickman y Comp ^a . valor según la adjunta factura	1.900
	Total general	7.383
Nota	Las cajas numeradas desde el 1 al 18 y las 20, 21, 22, 23 y 24, son muestras de minerales, cuya nota entregará el Sr. Ingeniero Jefe del Distrito minero	

Las cajas quedaron depositadas en el muelle del ferrocarril. El lunes 7 de abril de 1862, en el tren de las diez de la mañana, partieron con destino a Cádiz las 108 cajas que representaban a la provincia de Sevilla en la exposición de Londres. Las acompañaba para hacer su entrega, el ayudante de química de la Escuela Industrial, Teodomiro Fernández Aveño¹¹¹⁷. El jueves día 10, la carga zarpó de la bahía de Cádiz en el vapor inglés *Elie Constance*, con destino directo a Londres¹¹¹⁸. Unos días antes, el vapor holandés *Rembrandt*, se había adelantado con los objetos de las provincias de Jaén, Córdoba, Huelva, Málaga, Cádiz y Canarias. La expedición sevillana, tras su viaje de cerca de 10 días, sufrió numerosos inconvenientes. A su llegada a Londres la exposición ya había comenzado. El 2 de mayo todavía no habían sido desembaladas las cajas, al ser las últimas que llegaron de España. El pequeño espacio expositivo reservado a

¹¹¹⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 8 de abril de 1862.

¹¹¹⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 12 de abril de 1862.

la representación nacional dificultó la colocación de todo lo remitido, haciendo del conjunto una amalgama heterogénea de escaso atractivo para el público¹¹¹⁹.

5.5.2.3. Industria del mueble en metal

Como artillugio curioso presentado en Londres, referimos el contenido en la caja nº 53: una cama mecánica de hierro pintado diseñada para heridos, por valor de 70 rs., enviada, junto con otros modelos de camas de hierro y bronce y colchones de muelles, por Hipólito Dubuisson¹¹²⁰. Era este uno de los fabricantes de herrería más famosos en Sevilla y proveedor habitual de los duques de Montpensier¹¹²¹. El establecimiento se encontraba en la calle de las Serpes, justo en frente de la redacción de *El Porvenir*, y la fábrica en la plaza de la Gavidia. El público encontraba allí un amplio catálogo de productos en hierro como chimeneas, cocinas de leña, carbón de cock y piedra, bombas, balcones, cancelas y todo lo concerniente a cerrajería¹¹²². Entre sus géneros se encontraban unos colchones de muelles fabricados con privilegio de invención¹¹²³, sillas, sofás, camillas, mesas, banquillos, cafeteras, jarras y demás muebles y enseres en metal. La fabricación de camas de metal, exhibidas por primera vez en la exposición de Londres de 1851, supuso un importante avance en la industria del mueble. Podían fabricarse en serie, haciendo asequible el producto final para un público más amplio, incluso de extracción humilde. Eran más higiénicas que las de madera pues no hospedaban carcoma ni otros

¹¹¹⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 10 de mayo de 1862.

¹¹²⁰ A.H.U.S. *Fondo de la Escuela Industrial Sevillana*. Legajo 583. Nota de los objetos contenidos en las ochenta y cinco cajas que la provincia de Sevilla remite a la exposición universal de Londres. Sevilla, 5 de abril de 1862. Firmada por el gobernador Mario de la Escosura.

¹¹²¹ En 1857 fabricó una cama de hierro y bronce para los duques de Montpensier. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 13 de marzo de 1857.

¹¹²² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 9 de enero de 1868.

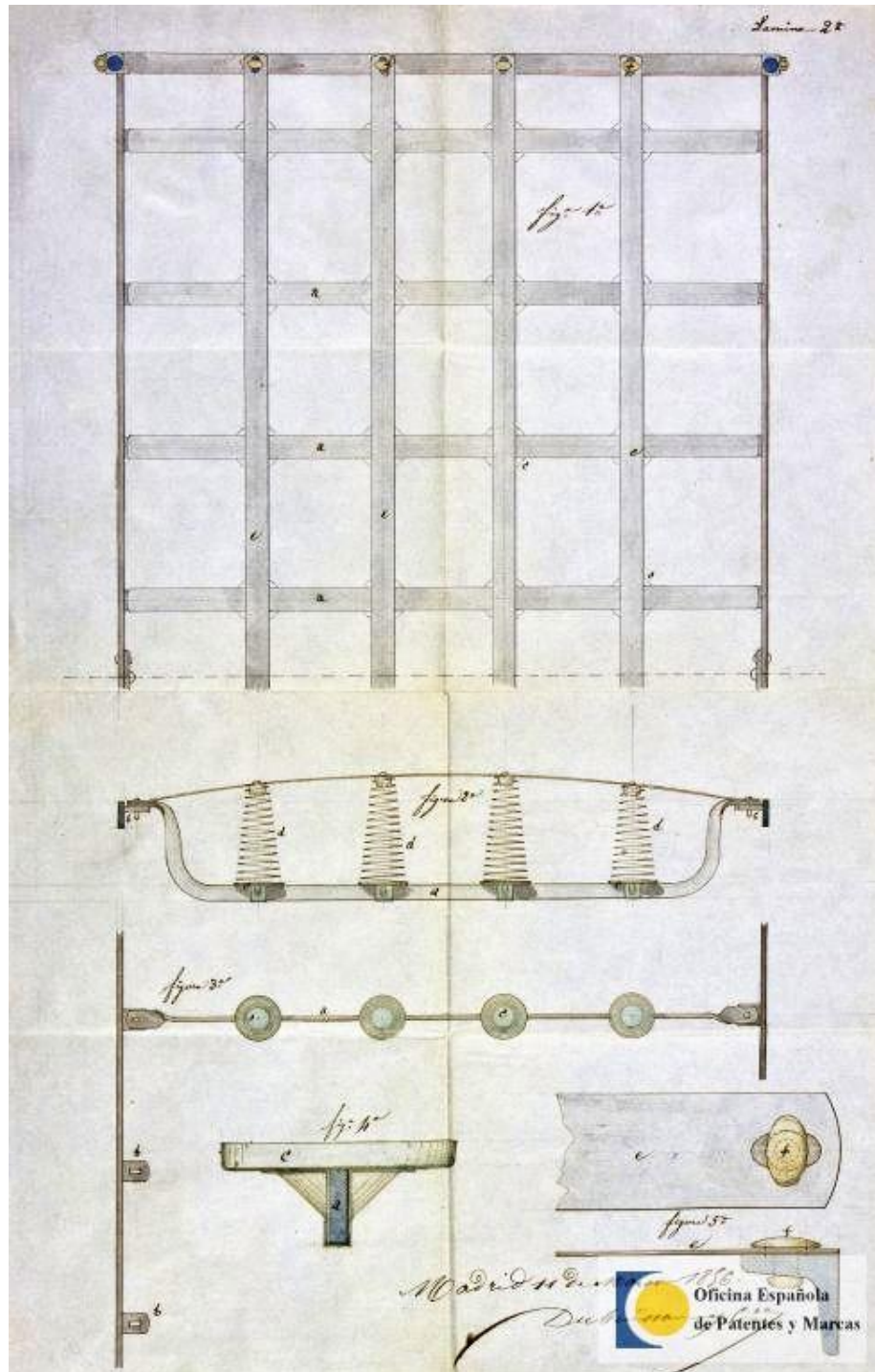
¹¹²³ Hipólito Dubuisson y Compañía. Privilegio de invención nº 1400 por cinco años de “un sistema de colchones de muelles enteramente metálico y portátil”. Solicitado el 12 de marzo de 1856. Caducado el 2 de mayo de 1856 “por no acreditar en tiempo oportuno la ejecución del objeto”. O.E.P.M. y B.N.E. *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 25 de octubre de 1857, Año 2, nº 43, p. 711.

parásitos indeseables. Ante la rotura o fallo de una pieza esta podía sustituirse por una nueva fácilmente¹¹²⁴. En enero de 1868 Dubuissou se convirtió en el fabricante en exclusiva de una noria de hierro para extracción de agua de pozos, inventada por Amador Pfeiffer, de Barcelona, para el uso de agricultores y horticultores. El mecanismo, que solía estar movido por una caballería, fue premiado con medalla de plata en la Exposición Universal de París de 1867. Dubuissou lo construía en su fábrica de la Plaza de la Gavidia y podía presenciarse también su funcionamiento en la tienda de la calle de las Sierpes.



36. “Sistema de colchones de muelles enteramente metálico y portátil”, de Hipólito Dubuissou y Compañía. Privilegio de invención nº 1400. 1856.

¹¹²⁴ DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Ob. cit.*, 2002, p. 601.



37. Sistema de colchones de muelles enteramente metálico y portátil.
Hipólito Dubuissou y Compañía. 1856.

Sevilla disponía de un buen número de fábricas para satisfacer la creciente demanda de otra novedad para el confort en el hogar: los colchones de muelles. Supusieron una gran invención industrial por su comodidad, durabilidad e higiene, pero accesibles únicamente a un público

sin problemas económicos. Los que se ofrecían en la calle Mercaderes, cerca de la Plaza de la Encarnación, costaban 100 reales los individuales, 140 los de entre catre y cama, y 180 los de cama de matrimonio, y estos se vendían como baratos¹¹²⁵. En 1857 estaba establecido en Sevilla el fabricante León Regnier, en calle Sierpes, 4, que fabricaba colchones y sofás cama, con diversos privilegios de introducción¹¹²⁶. En sus anuncios nos informa de que los primeros colchones de muelles se inventaron unos 20 años atrás en París, en sustitución de los de paja de maíz, lana o pluma, a los que superaban en comodidad. Ahora, su colchón *Fénix* representaba el último estado en la evolución y perfección del invento, al que se le habían eliminado los componentes animales, que herméticamente encerrados en la estructura daban un producto insalubre. La solidez, comodidad y durabilidad, quedaban garantizadas por un nuevo sistema de “muelles hiperbólicos verticales con los resortes elásticos horizontales”, ofreciendo el más perfecto sistema de elasticidad. Este dejaba circular libremente el aire y era fácil de limpiar, por lo que “no es, como los otros sistemas, un receptáculo de chinches y otros insectos”¹¹²⁷.

5.5.2.4. Sevilla en Londres

En la exposición de Londres, pudieron contemplarse los productos cerámicos de Pickman, joya de la corona industrial sevillana, junto con muestras en frascos de vidrio de los minerales usados en el proceso de fabricación. Completaban la exposición fotografías de la fábrica, las tarifas de precios y una relación de los premios anteriormente conseguidos¹¹²⁸. Antes de partir a Inglaterra las lozas fueron expuestas a los duques de

¹¹²⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de febrero de 1864.

¹¹²⁶ Privilegio de introducción nº 1546 por cinco años de un sistema para el perfeccionamiento de los colchones de muelles. Solicitado el 3 de febrero de 1857. Privilegio de introducción nº 1628 por cinco años de un sistema de colchones llamados de Tucker. Presentado en 17 de agosto de 1857. Solicitud sin curso por no hallarse arreglada a lo que previene la ley. Privilegio de invención nº 4429 por cinco años de colchones de muelles para uso doméstico. O.E.P.M. y B.N.E. *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 18 de abril de 1858, Año 3, nº 15, p. 251.

¹¹²⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 6 de septiembre de 1857.

¹¹²⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de abril de 1862.

Montpensier y los miembros de la comisión para demostrar, según Charles Pickman, que en esta industria Sevilla y España no dependían de ninguna extranjera. Sin embargo, algunos observadores opinaban que su calidad no podía competir con la de otros países de tradición, y no era sino una copia de los modelos ingleses. La Maestranza de Artillería exhibió cañones portátiles de bronce, cureñas, carros para llevar las municiones y las balas, y las cabrias para el montaje y desmontaje de las piezas. La fábrica, contigua al Hospital de la Caridad, ocupaba parte de las antiguas Atarazanas, y contaba con un buen equipamiento en talleres de carpintería y herrería, donde se construían y reparaban estos efectos militares. Junto a modelos de piezas conocidas fabricaban muchas de invención propia¹¹²⁹. Al menos en 1864 ya tenía incorporadas dos máquinas de vapor a su producción¹¹³⁰.

La Fundición de Artillería de Bronce, por su parte, exhibió proyectiles y botes de metralla, y *J. Aspe y Compañía* llevó sus aparatos para trabajos agrícolas. El resto puede intuirse: productos del campo, multitud de tejidos y ropas, minerales, y todas las muestras de una economía de base agraria, con nula representación del sector industrial. El propio Juan José García de Vinuesa presentó muestras de su guano artificial, con el nombre comercial de *Guano sevillano*, fabricado con huesos pulverizados, sangre desecada, carne y otros detritus orgánicos¹¹³¹. La fábrica se hallaba fuera de la ciudad, detrás de la iglesia de la Trinidad. La caldera cilíndrica donde se cocían con vapor las carnes de los animales se fabricó en la fundición sevillana de Julio Parizot, y una máquina de vapor activaba el resto de mecanismos de la fábrica, centrados en la molienda de huesos y astas, y el triturado de las carnes¹¹³². El negocio era lucrativo gracias, fundamentalmente, a las grandes cantidades de guano vendidas para los campos, huertas y arrozales de Valencia. Ramón Manjarrés elaboró por encargo de García de Vinuesa una memoria analítica de las propiedades de su guano. Sin dudar del rigor

¹¹²⁹ MADOZ, Pascual. *Ob. cit.*, p. 343.

¹¹³⁰ GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865.

¹¹³¹ LOSADA, Germán; MANJARRÉS, Ramón. *Memoria acerca de la Exposición Internacional celebrada en Londres en 1862*. 1863. Sevilla: Imp. de La Andalucía, p. 83.

¹¹³² BENAVIDES, José. Artículo publicado en *Revista Mercantil* de 14 de febrero de 1858. Citado en *El Porvenir* de 12 de septiembre de 1858.

que empleó en el estudio químico de producto, los resultados fueron muy halagüeños y expuestos en un tono claramente laudatorio. En la competencia con el del Perú, el *Guano sevillano* le igualaba en contenido de fosfatos y ázoe (como se denominaba antiguamente al nitrógeno), y lo mejoraba si se observaba un procedimiento concreto de aplicación¹¹³³.

Según el testimonio de un periodista visitante en Londres, y resumiendo los tipos de objetos presentados por Sevilla, allí se vieron:

“[...] pieles de colores, estambres también de colores, cordobanes, suelas, aceitunas adobadas, corchos, tejidos de seda (de Manuel del Castillo y Povea), loza de pedernal, cepillos, almidón, guantes (del señor Geli y de Perier), camas de hierro (de Dubuisson), lencería de hilo, hormillas y botones, cobre en plancha y mineral, chagrín y pieles, mineral de cobre, minerales, instrumentos de agricultura, seda tintada, galonería, petacas, perfumería, betunes, guano artificial, estearina en pasta y velas (de Carreño), mármoles, jabones, botones de metal, pianos del reputado constructor Piazza, varios productos de agricultura de 20 expositores, y esculturas”¹¹³⁴,

y abundaba también el vino, el aceite, los granos, los licores y los aguardientes. Allí coincidieron con la presentación de los frenos del ferrocarril del sistema Astrua, que ya conocimos, y el brazo ortopédico fabricado en Sevilla por José Gallegos. La Escuela de Veterinaria de Sevilla mostró, por su parte, un hipómetro para medir caballos.

5.5.2.5. El informe de Losada y Manjarrés

El amplio y exhaustivo informe que elaboraron Germán Losada y Ramón Manjarrés a su vuelta de Londres fue publicado en Sevilla en 1863 con el título *Memoria acerca de la Exposición Internacional celebrada en Londres en 1862*. El texto refleja el descontento sentido por el reducido espacio expositivo dedicado a la representación española, con 1.133 expositores, de cuyo limitado número no culpaban a los industriales

¹¹³³ El informe de Ramón Manjarrés, de 30 de julio de 1858, fue publicado en los números de *El Porvenir* de los días 14 y de septiembre de 1858.

¹¹³⁴ “Exposición de Londres”. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de enero de 1862.

españoles, sino a los políticos, por argumentos que preferían no exponer¹¹³⁵. Su lectura abruma, como abrumados se sintieron como visitantes, por la cantidad y calidad de las industrias, invenciones y progresos tecnológicos descritos. De hecho, ni hoy se tiene un completo conocimiento de todos los objetos exhibidos en Londres; muchos de ellos prueba irrefutable de por qué el XIX fue el siglo de la ciencia. Allí vieron lo último en telegrafía, en reguladores de luz y en relojes y aparatos para la curación, todos eléctricos, y maquinarias agrícolas movidas por la fuerza del vapor, que se utilizaban hasta en la más pequeña propiedad del extranjero¹¹³⁶. Los profesores tomaron nota de las invenciones e industrias que pudieran aplicarse en la provincia de Sevilla, cumpliendo fielmente con el cometido práctico de este tipo de comisiones. En primer lugar, y para resolver el problema de contar con un buen combustible considerando la morfología del terreno de la provincia, se abogaba por el uso de las hullas y los aglomerados como nuevas fuentes de energía. Mantenían que la hulla de Villanueva del Río, en la provincia de Sevilla, analizada en el laboratorio de química de la Escuela Industrial, era de mayor riqueza en coque y mayor potencia calórica que las explotadas por los propios ingleses. Abogaban por el empleo, como se hacía en Francia, de las piritas de hierro y cobre para la fabricación del ácido sulfúrico para elaborar la sosa, utilizada en la fabricación de jabón, una de las principales industrias de Sevilla. Todavía no se usaba en la ciudad este sistema de obtención artificial de la sosa, aplicado ya en las capitales más industrializadas, aunque el interés por la mejora del procedimiento venía de lejos. En 1834, la Real Sociedad Sevillana de Amigos del País convocó un premio proponiendo tres programas a desarrollar; en el segundo de ellos se pidió un trabajo sobre las mejoras de que era susceptible la sosa fabricada

¹¹³⁵ CANO PAVÓN, José Manuel. *Ob. cit.* 1996b, p. 131-132.

¹¹³⁶ Los enviados no se detuvieron en describir las máquinas agrícolas presentadas por varias razones, según manifestaron: su incontable número, lo inapropiado del uso de ciertas máquinas dependiendo de las particularidades de cada terreno, y el reconocimiento de no ser poseedores de los conocimientos suficientes para adentrarse en tamaña tarea. En cualquier caso vinieron de Londres con treinta catálogos de fabricantes de estas máquinas agrícolas para ponerlos a disposición de la Diputación y de los interesados en esta rama de la industria.

en Sevilla, “y el medio más económico de conseguirla”, acompañando la memoria de muestras hechas con el método propuesto¹¹³⁷.

Losada y Manjarrés apoyaban la extracción del yodo y otras sustancias de las algas, disponibles en las orillas del Guadalquivir y en las playas de Sanlúcar de Barrameda y Chipiona. De técnicas aprendidas en Londres para la aplicación en industrias sevillanas proponían implantar una fábrica de sulfuro de carbono y otra de asfalto. En esta área, son interesantes los ensayos que se efectuaron en febrero de 1862 para el uso de tubos de asfalto en las canalizaciones del agua. A petición del Ayuntamiento de Sevilla, una comisión de profesores de la Escuela Industrial probó en una fábrica de tubos de tela y asfalto de la Puerta de la Macarena, en el populoso barrio del mismo nombre, la presión tolerada por este material como conductor del agua y su posible reemplazo por las de hierro¹¹³⁸. Sin embargo, las que finalmente se instalaron en prueba no tuvieron el éxito esperado y fueron retiradas para volver a colocar las de metal¹¹³⁹.

Proponían incentivar las fábricas de almidón, del que el privilegiado Pedro García Aceña presentó sus muestras en Londres, las de jabón y de ladrillos, sustituyendo la elaboración manual por la mecánica y fabricando ladrillos refractarios para hornos¹¹⁴⁰. Seguían promoviendo las serrerías de madera con el uso de la nueva maquinaria a vapor, más rápida y precisa en el corte, y la necesidad de establecer en la provincia de Sevilla una fábrica de papel¹¹⁴¹, pues no había ninguna, no considerándolo una operación complicada. El papel era un objeto de gran consumo, pero un bien deficitario

¹¹³⁷ *Gaceta de Madrid*, 26 de diciembre de 1834.

¹¹³⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 6 de febrero de 1862.

¹¹³⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 30 de diciembre de 1862.

¹¹⁴⁰ Germán Losada solo observó discretos avances en este terreno en Sevilla con la utilización de alguna maquinaria moderna en la elaboración de los ladrillos empleados en las rampas del puente de Triana. Recordemos aquí el proyecto de los alumnos de la Escuela Industrial Sevillana de desarrollo y construcción de una máquina para elaborar ladrillos en 1856.

¹¹⁴¹ También se hicieron experimentos en el laboratorio de la Escuela Industrial Sevillana por Ramón Manjarrés para determinar si la presunta mala calidad del agua de Sevilla daba como resultado un mal papel, argumento sostenido por muchos industriales para no instalar esta fabricación. Contrariamente a lo sostenido, más como excusa que como certeza, el resultado fue una pasta y un papel de muy buenas condiciones de calidad.

en España según los propios testimonios de la época. El proyecto de instalación de la primera fábrica de papel en Sevilla acabó por llegar a finales de 1864. Ya hubo intentos de constitución de una sociedad para surtir a Extremadura, Cádiz, Córdoba y Sevilla en 1856, que parece no se materializó. Se trataba de establecerla cerca del río Guadaíra, produciendo papel continuo con la ayuda de la fuerza del vapor. Una sociedad en comandita¹¹⁴² por acciones le daría el impulso bajo la dirección conjunta de Luis Argelaguet y Coma, del comercio de Cádiz, Gregorio García Meneses, ingeniero salido de la Escuela Industrial de Sevilla y Federico Utrera¹¹⁴³. Se trataba de aplicar en Sevilla su privilegio de introducción de un “sistema de operaciones para fabricar papel continuo con trapos y materias vegetales”¹¹⁴⁴. Los interesados preveían adquirir las máquinas y útiles en el extranjero y comenzar las obras en enero o febrero de 1865¹¹⁴⁵.

Germán Losada y Ramón Manjarrés proponían también emplear el hierro en las construcciones de edificios, por su incombustibilidad y durabilidad, y sustituir las tejas de barro por el atractivo efecto de las láminas de pizarra. En Sevilla la compañía del ferrocarril de Córdoba ya había construido un primer edificio con esta cubierta en sus talleres de la Macarena y otros de nueva planta iban siguiendo su ejemplo. Los profesores de la Escuela Industrial animaban a la mejora de la navegabilidad del Guadalquivir hasta el puerto de Sevilla, asumiendo obras de la entidad de las realizadas en Glasgow, y facilitar la entrada de buques de mayor porte (de hasta 2.000 toneladas y más), que harían recuperar la actividad y renombre de épocas pasadas. Otro avance sería la adquisición de dos o tres de los nuevos trajes de buzo o *scaphandras* por la capitanía del puerto de Sevilla, para los trabajos subacuáticos en el río. También recomendaban la adquisición de máquinas de coser, influyente invención en la que ya hemos

¹¹⁴² La comanditaria es la forma dominante del sistema de patentes cuando la solicitud la hace una sociedad, pues la responsabilidad de los socios que aportan capital es limitada. SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Ob. cit.*, 1999b, p. 353.

¹¹⁴³ *Gaceta de Madrid*, 22 de septiembre de 1856.

¹¹⁴⁴ O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 2825, por cinco años. Solicitud de 12 de enero de 1864. Real cédula de 27 de mayo de 1864. *Gaceta de los caminos de Hierro*. Madrid, 4 de septiembre de 1864, Año 9, nº 36, p. 569.

¹¹⁴⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 8 y 12 de noviembre de 1864.

reparado, para los establecimientos de beneficencia y corrección como asilos, hospicios, cárceles y escuelas públicas de la diputación y el ayuntamiento. La elaboración de la ropa propia a bajo coste podía ofrecer a los acogidos o encarcelados un modo provechoso de ganarse la vida al recuperar la libertad.

5.5.2.6. Hielo artificial que conserva y refresca

Otra industria muy necesaria a la provincia, por su clima cálido, era, según el informe de Losada y Manjarrés, la de producción de hielo artificial. La fabricación de hielo por medios mecánicos era una realidad desde 1858 gracias al aparato inventado por Ferdinand Carré, patentado un año después. En la exposición de Londres se exhibió uno de ellos, dejando impresionados a los comisionados. En Sevilla el hielo en grandes cantidades se elaboraba en las albercas de Constantina, también denominadas pozos de hielo, de nieve o neveros. Estaba considerado como un producto de primera necesidad, de modo que su expedición en un depósito en la ciudad, estaba sujeta al compromiso de cumplimiento de un contrato con el ayuntamiento. El hielo se prescribía para el tratamiento de enfermedades y el control de epidemias, lo que justificaba aún más su utilidad para Sevilla, con su historial de terribles brotes contagiosos. Una situación escandalosa se produjo cuando para atender a un enfermo, no se encontró en toda la ciudad un simple trozo de hielo. Quería aplicársele en la cabeza y que surtiera sus efectos en el cerebro, donde se localizaba supuestamente el mal. Aunque el contratista del servicio, que operaba en la calle San José con el letrero *Depósito y despacho de nieve*, estaba obligado a tenerlo surtido para fines medicinales todo el año, en aquella ocasión estaba desabastecido. Desde entonces fueron muchas las voces que clamaron por el establecimiento de los congeladores artificiales.

Losada y Manjarrés nos informan de que en Sevilla ya estuvo funcionando un aparato de la sociedad *Carré y C^a* de París, pero no ofrecen

la fecha¹¹⁴⁶. Hemos averiguado que hubo, efectivamente, un establecimiento dedicado a la producción de hielo artificial en 1861, el primero de España según la fuente consultada¹¹⁴⁷. Tras este, en 1862 lo implantaron ciudades como Madrid, Valencia y Barcelona, pero mientras estas mantenían su actividad, la fábrica de la capital andaluza se encontraba parada a mediados de noviembre de ese año por causas, se dijo, ajenas a su dueño, que estaba intentando ponerla en funcionamiento¹¹⁴⁸. El 1 de enero de 1863 se supo que otras dos máquinas refrigerantes de Carré llegarían a Sevilla servidas por una sociedad de Barcelona que poseía el privilegio de invención de este “sistema para producir el frío y fabricar el hielo”¹¹⁴⁹. Las máquinas podían elaborar cada una hasta 200 kg de hielo en una hora. Otras dos se estaban instalando también en el Puerto de Santa María¹¹⁵⁰. Las de Sevilla se colocaron en la calle Caballerizas, para la sociedad *D. L. Sanjuán y Compañía*, comenzando a funcionar el 30 de abril de 1863. Con un económico precio de doce reales la arroba, la garantía de elaborar hielo de agua pura durante todo el año y la promesa de abastecimiento a los establecimientos públicos, el éxito parecía asegurado. Los dueños ofrecían

¹¹⁴⁶ En este sistema, invención del ingeniero químico francés Fernando Felipe Eduardo Carré, el frío era producido por la evaporación del amoníaco, y prometía una producción diaria de hasta 250 kilos de hielo. La Escuela Industrial Sevillana contaba con uno de estos modelos frigoríficos. El proceso completo, sumamente interesante, puede conocerse por LOSADA, Germán y MANJARRÉS, Ramón. *Ob. cit.*, p. 176-178, quienes consideran que no debería haber “establecimiento de farmacia (el hielo tenía entonces una importante aplicación terapéutica), ni familia medianamente acomodada que no tuviese uno de los aparatos intermitentes de Carré, que cuestan de 125 a 250 francos, y con los cuales puede obtenerse desde ½ a 3 kilogramos de hielo en el espacio de una a dos horas, con un gasto insignificante de combustible”.

¹¹⁴⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 19 de noviembre de 1862. Sin embargo, Rufino-Manuel Madrid Calzada, afirma que la primera fábrica de hielo instalada en España fue la creada en Valencia en el año 1863 por mediación de Francisco de Paula Rojas y Caballero-Infante, que fue catedrático interino de Química en la Escuela Industrial Sevillana, por lo que nosotros adelantamos esa fecha, situando el hecho en Sevilla. MADRID CALZADA, Rufino-Manuel. “El proceso de implantación de la electricidad en Andalucía”. Simposio Internacional *Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890-1930*. Universidad de Barcelona, 23-26 de enero de 2012. p. 9.

¹¹⁴⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 19 de noviembre de 1862.

¹¹⁴⁹ Este privilegio fue solicitado por Fernando Felipe Eduardo Carré, su inventor. Privilegio de invención nº 2239. Solicitado el 7 de marzo de 1861. Anteriormente existe un privilegio de introducción, el nº 2.109, de un “procedimiento para convertir el agua en hielo”. Fue solicitado el 12 de agosto de 1860 por José Gómez Calcerrada. O.E.P.M.

¹¹⁵⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 1 de enero de 1863.

además la posibilidad de mostrar a los curiosos el proceso de formación del hielo¹¹⁵¹.

Diversificando su servicio, el aparato de Carré podía ser utilizado para la elaboración de helados en los cafés, la cristalización de sales en las fábricas de productos químicos, la conservación de alimentos, el enfriamiento de líquidos y bebidas como la cerveza o el popular gazpacho, e incluso para refrescar el aire en los hospitales, teatros y establecimientos públicos. Con la llegada de los primeros rigores del verano sevillano, las cafeterías más afamadas de la ciudad abrían sus neverías, ofreciendo sus preparaciones de helados. A finales de mayo comenzaba la oferta de estos exitosos establecimientos. La nevería del *Café de los Lombardos* ofrecía, por dos reales el vaso, toda clase de helados de frutas americanas y del país, así como de leche de vaca a 2 rs. el cuartillo. La *Fonda de Madrid* en la plaza de la Magdalena, con un cómodo y amplio salón estrenado en 1863 y un jardín, había contratado un *confeccionador*. La nueva profesión, muy solicitada en esta estación, hacía que los maestros neveros o heladeros, buscaran trabajo insertando anuncios de demanda en la prensa local¹¹⁵². El *Café de Iberia*, que también tenía baños públicos con agua potable de los Caños de Carmona¹¹⁵³, había contratado para este mismo año al conocido nevero Franquini, que preparaba variados helados, según la publicidad, con los mejores ingredientes, a 2 reales la copa y a 2 y medio si se servía con barquillo o bizcochos¹¹⁵⁴. Otro heladero conocido era Manuel Carroggio¹¹⁵⁵ y sus especialidades hechas con frutas americanas servidas en el *Café del Correo*. Un servicio muy particular lo prestaban los kioscos situados en los ángulos de la Plaza Nueva, reconvertidos en heladerías en verano, que llevaban sus helados a los clientes a cualquier punto del paseo, muy frecuentado y especialmente agradable por la noche¹¹⁵⁶.

¹¹⁵¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 19 y 30 de abril de 1863.

¹¹⁵² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 12 y 21 de julio de 1863 y 31 de julio de 1864.

¹¹⁵³ Acueducto que surtía de agua a la mayoría de fuentes públicas y particulares.

¹¹⁵⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 21 de mayo de 1863.

¹¹⁵⁵ Parece que, como Franquini, de origen italiano.

¹¹⁵⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 20 de junio de 1863.

Un verano de 1863 de mucho calor y la bajada del precio del hielo artificial, popularizaron aún más el consumo de helados. La gran demanda de hielo para las neverías provocó que la fábrica de *Sanjuán y Compañía* se quedara sin existencias, y los cafés de Sevilla dejaron de ofrecer helados a principios del mes de julio¹¹⁵⁷. El problema de origen era la falta de agua potable, carencia generalizada en toda la población, incluso en las casas que disfrutaban del lujo de un pozo propio. En 1864 la fábrica se trasladó a la calle Caño Quebrado, 11¹¹⁵⁸, donde el hielo se vendía, con real privilegio según un anuncio, a 54 rs. el quintal, 14 rs. la arroba y 6 cuartos por libras, y garantizaban responder a todas las necesidades de hielo de Sevilla y su provincia. También se vendían sorbeteras domésticas, enfriadores para agua y bebidas y otros objetos para usar con el hielo. Allí trabajaban dos máquinas que producían cada diez minutos grandes y numerosos trozos de hielo blanco de agua filtrada de impurezas. Contaban con carros portadores de todas clases de refrescos, con un curioso invento con el que podían elaborarse helados por la calle al tiempo que el elegante carrito, construido en Alicante, marchaba agitando el tubo que contenía el líquido¹¹⁵⁹. También se servía hielo a domicilio a establecimientos públicos y casas particulares. La fábrica estaba equiparada, se publicitó, a las existentes en la mismísima Génova, por entonces la capital mundial del helado. En 1866 todavía se anunciaba vendiendo hielo con “real privilegio”¹¹⁶⁰.

La prosperidad del negocio del hielo artificial fue en alza, tanto que desde el 1 de junio de 1867 se llevaban a domicilio, y al “estilo de París”, botellas de agua helada para refrescar bebidas, idóneas también para puestos de agua y establecimientos y casas de huéspedes. Con ellas se podían “refrescar veinte vasos de agua, desde la temperatura ordinaria a la más fría, a gusto del consumidor”¹¹⁶¹. Depósitos de estas botellas había en la propia fábrica, en un almacén de comestibles en La Campana, frente a la calle de las Sierpes, en la calle San Pablo y en la bizcochería de la calle

¹¹⁵⁷ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 8 de julio de 1863.

¹¹⁵⁸ GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. XIV.

¹¹⁵⁹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 25 de mayo de 1864.

¹¹⁶⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 7 de abril de 1866.

¹¹⁶¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 29 de mayo de 1867.

Alfalfa, a 1 real la botella. Los productos y servicios derivados de esta industria incluían neveras para conservar carnes, aves y pescados, un buen surtido de sorbetes, garrafas y otros útiles para elaborar refrescos en las propias casas, e incluso se ofrecía el servicio de enfriado en la fábrica de botellas de Champagne, vinos y otras bebidas a precios módicos. De mayor importancia, en especial en la rigurosa época estival, fue su aplicación para la conservación de las carnes de pescados, reses y aves expendidas en varias tiendas de Sevilla. Su conservación en neveras alquiladas en la propia fábrica, permitía el almacenamiento de la carne sobrante del día y venderla al siguiente con buenas características de frescura¹¹⁶². A pesar de sus incontestables ventajas, y como ocurría con cualquier otra novedad, las máquinas del hielo también causaban suspicacias entre quienes no consideraban saludable un agua congelada artificialmente¹¹⁶³.

5.5.2.7. Mejor dotación para la Escuela Industrial Sevillana

Gracias a la *Memoria* ampliamos el conocimiento del trabajo anónimo que se realizaba en la Escuela Industrial Sevillana. La actividad de sus profesores para procurar mejoras industriales al tejido fabril era incesante. Un ejemplo es la serie de experimentos satisfactorios que realizaron para el reciclaje de los residuos y recortes de hoja de lata, de los que Sevilla producía muchos con la fabricación de botes y latas para el tabaco. De estos se volvían a extraer cantidades de hierro y estaño de buena calidad. A nivel de laboratorio lo lograron, pero declararon como imposible que con los elementos que contaban entonces las industrias químicas de la provincia pudiera surgir una actividad verdaderamente rentable económicamente. El 16 de diciembre de 1862 una comisión del Ayuntamiento de Sevilla visitó la escuela. El alcalde Juan José García de Vinuesa y un grupo de

¹¹⁶² H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de julio de 1867.

¹¹⁶³ Para eliminar estos temores se hizo pública una carta, sin firmar, en la que entre otras consideraciones, se sentaba que el hielo artificial no era antihigiénico y que no perdía ninguna de sus condiciones químicas naturales. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 19 de julio de 1868.

concejales¹¹⁶⁴ contemplaron muestras de la actividad científica desarrollada en la institución, con ejemplos prácticos e ilustrativos de las novedades tecnológicas del momento. Losada y Manjarrés aprovecharon su visita a la exposición de Londres para adquirir instrumentos científicos para la escuela. El sentido de la visita de la corporación municipal era comprobar el funcionamiento de los reguladores para el alumbrado de gas comprados por Manjarrés en Londres. Se trataba de dos reguladores como los que se usaban en las calles de la capital inglesa. Eran pequeños, se colocaban bajo la boquilla y podían copiarse fácilmente por cualquier hojalatero. El primero usaba el mercurio para medir la presión del gas y el segundo solo lo hacía por su particular fabricación. La ventaja de ambos sistemas consistía en mantener siempre la misma presión del gas y conseguir que se quemara en su totalidad sin desperdicio alguno. Los catedráticos de la escuela consideraban los dos sistemas más efectivos que el establecido en Sevilla, consistente en un conjunto de resortes, muelles y mecanismos poco fiables¹¹⁶⁵. Los alumnos prepararon el gas, hidrógeno carbonado, que se iba almacenando en un gasómetro a escala construido por el propio Manjarrés. Se probó la llama con las boquillas, reproduciéndola junto a la deficiente del alumbrado en vigor, demostrándose que la nueva, dotada con reguladores, era más efectiva. Esta llama era de mayor tamaño, e idónea para calles y domicilios particulares, y zanjaría las polémicas con la empresa concesionaria.

Aprovechando el momento de las clases prácticas de los alumnos en el laboratorio, la comisión presencié el procedimiento de elaboración del hielo artificial, tan de moda en el momento. Examinaron el *lacto densímetro*, el *olcómetro* y otros aparatos para detectar la adulteración de los alimentos, todos comprados en Londres. Se estaba también a la espera de recibir de la capital inglesa un estuche para análisis de Plattner y un aparato para los

¹¹⁶⁴ Estos fueron Francisco Ascarza, Manuel de la Torre, José M. Macías, Ginés Díaz López, Francisco J. de la Borbolla, José Segura y Manuel Pérez, junto con los médicos Manuel Pizarro Jiménez y Domingo García, ambos de la Junta Municipal de Beneficencia, que prestaba asistencia domiciliaria gratuita a los pobres de sus respectivos distritos, y el arquitecto Eduardo G. Pérez. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865.

¹¹⁶⁵ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 24 de octubre de 1862, p. 2.

análisis espectrales¹¹⁶⁶. Esta labor tuvo una justa recompensa cuando dos años después, en la Exposición Internacional de Bayona de 1864 la Escuela Industrial fue recompensada con dos medallas a su dos colecciones, de productos químicos una, y de dibujos industriales, la otra¹¹⁶⁷.

5.5.2.8. Críticas al sector industrial sevillano

No perdieron la ocasión los hombres de ciencia de verter sus críticas a los industriales sevillanos de sectores como el de la fundición y la construcción de máquinas, reprochándoles abiertamente el no presentarse en Londres con sus productos por la creencia errónea de considerar mejor la producción del extranjero. Hemos de valorarles el ejercicio de independencia y valentía que realizaron al escribir, en una época en la que la libertad de expresión tenía unos límites muy cortos. El lamento es constante en las páginas de la memoria de Losada y Manjarrés, pues la no asistencia era “hacer creer al mundo que carecemos completamente de aquello que no presentamos”. Germán Losada, profundamente decepcionado por el resultado de la exposición, declaró:

“Séame lícito deplorar el que los fabricantes de Sevilla no hayan concurrido a la exposición internacional. Respetando los motivos que sin duda habrán tenido los señores Portilla hermanos y White para no enviar a Londres alguna de las bien concluidas máquinas que saben construir, y en especial alguna de las de vapor marinas que fabricaron últimamente para nuestros buques de guerra, no puede menos de sentirse que no hayan hecho un esfuerzo y gastado algún dinero para que este ramo floreciente de la industria sevillana estuviese representado en el Palacio de South Kensington”¹¹⁶⁸.

La razón esgrimida por *Portilla hermanos* y *White* para no cumplir con la cita en Londres, fue la mucha carga de trabajo de su fábrica y la

¹¹⁶⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 19 de diciembre de 1862, p. 3.

¹¹⁶⁷ GUICHOT y PARODY, Joaquín. *Ob. cit.*, 1885, p. 221.

¹¹⁶⁸ En su momento fueron muy alabados los trabajos de la fundición en la construcción de máquinas de vapor, especialmente las encargadas por el gobierno para equipar dos goletas de guerra, y las reparaciones y mejoras que harían en 1864 en el vapor correo *Ciudad Condal*, destinado a la carrera de Cádiz a La Habana. GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.* 1865, p. 301. La frustración de Manjarrés se justifica en la desidia ante convocatorias de la relevancia de una exposición internacional.

ocupación total de los trabajadores en atender el requerimiento del Ministerio de Marina. Se trataba de la fabricación de las piezas de respeto¹¹⁶⁹ para los cuatro pares de máquinas de 130 caballos que equiparían las cuatro goletas de las seis destinadas al apostadero de la Habana¹¹⁷⁰. Desde *El Porvenir*, que admitió los argumentos, se había hecho un llamamiento previo al gobierno para permitir a la empresa que se presentara con algunas de las máquinas que ya tenía fabricadas, aun a costa de un retardo en la entrega de sus trabajos, pero desconocemos la respuesta oficial, si es que la hubo¹¹⁷¹:

“Lo mismo digo [continuaba Losada] con respecto a los demás industriales de esta clase: cada cual en su escala debió haber hecho algún sacrificio en honor de la provincia cuyo nombre tanto contribuyen a enaltecer con su trabajo y perseverancia. El concurso de estos apreciables industriales hubiera hecho realzar seguramente el nombre de Sevilla, por lo mismo que hubiera sido la única provincia de España que hubiese remitido objetos de esta especie”¹¹⁷².

La oportunidad se había perdido una vez más. Al menos, en las páginas de la *Memoria* se reconocía que Sevilla era una de las primeras provincias en el movimiento industrial por su aplicación de novedades tecnológicas extranjeras, aunque fuera por adquisición y no por la capacidad para generarlas. A esto habría que añadir la reconocida perfección de algunas fábricas de la ciudad en reproducir modelos ideados en el extranjero. Desidia, conformismo, complejo de inferioridad, falta de iniciativa e inversión de capitales fueron los males endémicos de una industria, la tecnológica, que fue condenada al estancamiento. Ante esto, los ingenieros y hombres de ciencia no podían hacer más que mostrar su rabia e impotencia.

En términos generales, trabajos recientes como *Educación, instituciones y empresa. Los determinantes del espíritu empresarial*, dirigido en 2008 por Tortella Casares, continúan confirmando que en la España del siglo XIX aún no ha aparecido el espíritu empresarial o espíritu

¹¹⁶⁹ Piezas de recambio de los barcos.

¹¹⁷⁰ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 15 de marzo de 1862.

¹¹⁷¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 23 de enero de 1862.

¹¹⁷² LOSADA, Germán y MANJARRÉS, Ramón. *Ob. cit.*, p. 252.

empresedor, entendido como la acción del empresario de romper con la lógica del mercado, de tomar decisiones arriesgadas, de no temer el riesgo, con la esperanza de obtener no solo una recompensa dineraria, sino en forma de prestigio y satisfacción personal. El factor empresarial sufría graves problemas educativos en el estrato medio de la enseñanza secundaria y profesional, en la que los ingleses destacaban. Ello produjo una escasez de empresarios de calidad, consecuencia de la falta de educación técnica adecuada; los empresarios españoles, incluidos los sevillanos, se concentraron en los sectores más simples y dejaron los innovadores a los extranjeros. Los últimos estudios de la obra colectiva de Tortella Casares muestran diferentes aspectos de la misma realidad: los empresarios españoles del siglo XIX manifiestan una alarmante resistencia a invertir en ciencia e investigación¹¹⁷³. Por nuestra parte, añadiremos una apreciación final: el empresario sevillano parece no haber tenido la necesidad de trascender sus fronteras, hacer de sus productos un bien necesario en otras regiones y países. El esfuerzo de la investigación y el desarrollo, del crecimiento humano y material de sus empresas, y de la apertura de nuevos mercados, necesarios para la expansión no fue asumido. La escasa representación de empresas industriales en Sevilla frenó la competencia, estableciendo un equilibrio en el que todos podían subsistir con los encargos y requerimientos de unos clientes que tampoco desbordaban el ámbito local. Si carga de trabajo y beneficios no faltaron, la complacencia hizo el resto.

El colofón al desalentador resultado de la presencia de Sevilla en Londres vino con los excesivos atrasos a la hora de devolverse a la ciudad parte del material expositivo. En febrero de 1863 todavía se sucedían las protestas ante el gobernador civil y la junta encargada de expedir los objetos, las obras de arte, las pinturas -una de ellas presentada por los duques de Montpensier- los pianos y los muestrarios de seda que se hallaban retenidos en Madrid¹¹⁷⁴. Llegó abril y todavía había quien esperaba recibir sus envíos.

¹¹⁷³ Tortella Casares, Gabriel; García Ruiz, José Luis, Ortiz-Villajos López, José María; Quiroga Valle, Gloria. *Ob. cit.*, p. 14 y 249.

¹¹⁷⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 10 de febrero de 1863.

CAPÍTULO VI. 1862. VISITA DE ISABEL II A LA SEVILLA INDUSTRIAL Y CIENTÍFICA

6.1. Preparativos y recibimiento

Anuario de los progresos tecnológicos de la industria y la agricultura, publicado en 1862 en Madrid por el ingeniero industrial José Canalejas y Casas, nació como una obra periódica que habría de ver nueva luz cada año. En su espíritu estaba recoger pormenorizadamente los adelantos que se iban produciendo a nivel mundial, con especial atención en los de España, en los campos industrial, agrícola, de la construcción y obras públicas, la química y el científico en general. El primer tomo -el segundo no se publicó hasta 1865- recogía artículos sobre las máquinas de vapor, la Exposición Universal de Londres de 1862, la fotografía, el candente asunto de la fabricación de papel, la electricidad y su ansiada aplicación a los frenos del ferrocarril, la telegrafía eléctrica y los ferrocarriles; todas ellas, como hemos visto hasta ahora, cuestiones que tuvieron su traslado en las inquietudes científicas de personas y grupos intelectuales activos en la Sevilla del periodo isabelino.

En esta y otras obras, los progresos científicos y tecnológicos son especialmente valorados como éxitos de los gobiernos de turno. Constituyen una nueva forma de competencia con otras naciones y son un barómetro del bienestar de la ciudadanía. La visita de Isabel II a Sevilla en 1862 constituyó, en una vertiente significativa, una inspección de su estado tecnológico, y la aplicación en su suelo de los progresos de la revolución industrial. Toda la información preparatoria de la visita llegó con la prontitud de los cables telegráficos; el cortejo entró en Sevilla en un tren procedente de Córdoba con vagones contruidos y decorados en los talleres de la compañía del ferrocarril en la Macarena; las estaciones de Córdoba y de Sevilla fueron decoradas con arcos triunfales y guirnaldas de flores, fuentes y fastuosas

salas de descanso¹¹⁷⁵; el desplazamiento de la familia real a Cádiz se realizó por el Guadalquivir en el vapor *Remolcador nº 1*, escoltado por el *San Telmo* y el *Teodosio*¹¹⁷⁶. Los avances tecnológicos procuraron, como vemos, mayor rapidez y comodidad a los desplazamientos oficiales de los monarcas españoles.

Cuando el 18 de agosto se conoció oficial y sorpresivamente la fecha de la visita de la familia real a Andalucía, y su paso por Sevilla, los duques de Montpensier se encontraban en Londres para ver la Exposición Universal. Ello les obligó a organizar inmediatamente su regreso. Mientras, en la Giralda se ofreció en señal de regocijo una suntuosa función de fuegos artificiales, por el pirotécnico Fernando Lutgado. Autorizada por el cabildo eclesiástico, se costeó por los representantes del comercio de la ciudad¹¹⁷⁷. La visita promovió la llegada de numerosos forasteros que ocuparon todas las fondas y pensiones. El incremento poblacional activó los negocios y el comercio vivió días de bonanza atendiendo a la clientela y a las necesidades de municipio, sociedades y particulares en el adorno y agasajo de la ciudad a la reina. Restauraciones de edificios, limpieza, colgaduras, iluminaciones y arcos triunfales dieron ocupación a un sinfín de profesionales:

“Jamás hemos visto, por otra parte, mayor animación en Sevilla; las obras públicas y de particulares han tomado un incremento pasmoso, no viéndose por las calles sino operarios ocupados en restaurar fachadas, en el arreglo del piso, en la colocación de las tuberías y aparatos para iluminaciones de gas, en la erección de arcos de triunfo, y en otra multitud de preparativos para el recibimiento de la ilustre viajera a quien aguarda Sevilla”¹¹⁷⁸.

Los reyes y su numeroso séquito llegaron el 18 de septiembre en ferrocarril desde Córdoba a la estación de Plaza de Armas. Todo el recorrido hasta el palacio de los duques de Montpensier, donde se hospedarían durante su estancia, estaba flanqueado por una inmensa multitud. Recién llegados a tiempo de Inglaterra, los duques salieron a las tres de la tarde de

¹¹⁷⁵ *Gaceta de Madrid*, 11 y 14 de septiembre de 1862.

¹¹⁷⁶ FERNÁNDEZ ALBÉNDIZ, M^a del Carmen. *Ob. cit.*, 2007, p. 202 y 204.

¹¹⁷⁷ VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Crónica regia: viaje de la corte a Sevilla en 1862*. 1863. Sevilla: Imp. Litografía y librería española y extranjera, p. 7 y 15.

¹¹⁷⁸ *Gaceta de Madrid*. 12 de septiembre de 1862. Toma la noticia, fechada el 10 de septiembre, de *El Porvenir*.

San Telmo a recibir a los reyes en la estación. La llegada de Isabel II se produjo en una coyuntura perfecta para los viajes regios. Al periodo de estabilidad política y social, que no hacía peligrosa la ausencia del monarca de la capital del reino, se unían mejoras en las comunicaciones, la extensión de la incipiente red ferroviaria, que unía Madrid con las principales ciudades, y unos caminos más seguros para el viajero. Todo ello facilitaba una política gubernamental de promoción de la buena imagen de la reina entre sus súbditos, con viajes por todo el país, de los que Isabel II disfrutaba especialmente¹¹⁷⁹. En esta ocasión la soberana escenificó, además de su interés y afecto por las tierras andaluzas, su apoyo y protección a los adelantos tecnológicos y su aplicación práctica, visitando los centros sevillanos más significativos en este terreno. Quiso la reina ser testigo de los progresos que en industrialización había logrado la región andaluza, aunque en estos años de la década de los 60 su industria y economía entraron en crisis por la conjunción de determinados factores que Fernández Albéndiz sintetiza en:

“[...] la falta de combustible barato, la recuperación de las ferrerías del norte, la fuerza de la producción textil catalana, la debilidad del mercado y la falta de una estructura comercial sólida y moderna, el contrabando gibraltareño, la escasa capacidad de consumo de la población andaluza, la inexistencia de una buena red de transportes entre las diferentes provincias andaluzas y la carencia de un sistema bancario fuerte. Factores que terminarían con buena parte del sueño industrializador andaluz”¹¹⁸⁰.

6.2. La exposición en la Escuela Industrial

Hasta el último día de estancia de la reina, el 6 de octubre, la agenda de actos, festejos y visitas fue muy apretada. El 21 de septiembre, cuarto de la estancia, visitaron el Museo de Bellas Artes para ir después a la Escuela Industrial. Sus profesores concibieron la idea de mostrar en sus instalaciones una exposición de los productos fabriles de la capital. En muy poco tiempo lograron reunir una importante colección donde, desde luego,

¹¹⁷⁹ FERNÁNDEZ ALBÉNDIZ, M^a del Carmen. *Ob. cit.*, 2007, p. 191.

¹¹⁸⁰ *Ibidem*, p. 193.

no faltaron los grandes nombres de la producción industrial sevillana. El reclamo para los productores no eran los premios, que no había, sino el honor de presentarse ante los ojos de la reina, y luego continuar unos días en exposición pública. No se imponían restricciones de ramo o sobre el carácter más o menos humilde o complejo de los productos presentados. Todo cabía en la gran manifestación de la diversidad de la riqueza industrial sevillana. Los objetos podrían presentarse hasta el propio día 21. Aquel domingo el edificio de la escuela se engalanó por completo. En la verja de entrada se colocó un arco de follaje y flores; sobre las pilastras de la verja de los parterres que flanqueaban la escalinata, se dispusieron óvalos laureados con los nombres de Isaac Newton, Robert Fulton¹¹⁸¹, Antoine Laurent Lavoisier, padre de la química moderna, Pierre Simon Laplace, astrónomo, físico y matemático, Jacob Berzelius, químico, Antonio de Ulloa, Joseph Marie Jacquard, inventor en Francia en 1801 de un revolucionario telar mecánico para seda, el químico menorquín Mateo Orfila, que dio lo mejor de su producción intelectual en Francia, Jorge Juan y Santacilia, ingeniero naval y científico, Louis Proust, farmacéutico y químico, Blasco de Garay, marino e inventor español, que compartían este olimpo científico con René Descartes, Benjamin Franklin, Galileo Galilei, Blaise Pascal y James Watt. No puede haber mejor declaración de admiración de los miembros de la escuela, en esta galería plagada de genios. El balcón principal se adornó con guirnaldas de flores y el escudo de armas de España con las cifras de Isabel II. Junto con el director Germán Losada, el catedrático de Química Manjarrés y los profesores, la reina fue recibida por el gobernador civil de la provincia, el capitán general y el alcalde García de Vinuesa. Los dos catedráticos, junto con el empresario Manuel del Castillo y Povea¹¹⁸², fueron los organizadores

¹¹⁸¹ El norteamericano Robert Fulton fue el inventor del primer navío de vapor práctico, el *Clermont*, construido y probado en el Sena en 1803. Años después, en 1807 y ya en Estados Unidos, Fulton adaptó un motor inglés de 24 CV de *Boulton & Watt*, a un barco que haría el primer recorrido comercial de transporte de pasajeros en este medio desde Nueva York a Albany y vuelta por aguas del río East River, momento que marcó el inicio de la navegación a vapor. PONTI, Valery. *Ob. cit.*, p. 93-100.

¹¹⁸² El industrial se había convertido en esta época en el principal productor de tejidos e hilados de seda. Desde su establecimiento en la calle Santa María de Gracia, 6, ofrecía venta al por mayor y menor de todo género de damascos, glasés, tafetanes, pañolería y telas para medios lutos. Además compraba capullos de seda y vendía plantones de moreras

de la exposición. En los salones bajos y galerías se mostraron los productos de fundiciones y fábricas, máquinas construidas en Sevilla en funcionamiento, floricultura y pruebas fotográficas procedentes de los distintos gabinetes establecidos en la ciudad, como los de Enrique Godínez, Antonio Manuel de Villena, Cañaveral y Luis León Masson¹¹⁸³. La prensa, sin embargo, aseveró que con la muestra no podrían los monarcas ponerse al día de los adelantos realizados por la industria de la tercera capital de la monarquía española¹¹⁸⁴. Pero otros, como el periodista J. G. desde las columnas del *El Porvenir*, no discrepando con la afirmación, mantuvo que era más completa y representativa incluso que la exhibida en la Exposición Universal de Londres de aquel año, y que hubiera honrado más a la capital de Andalucía si así hubiera estado representada en Inglaterra. J. G. nos dejó, además, una pormenorizada descripción de lo visto en las instalaciones de la escuela¹¹⁸⁵. En vista de lo que sigue es cierto que la presencia de la reina fue más persuasiva que el examen de todos los ojos del mundo presentes en Londres.

La sala primera acogió piezas de barro cocido de varias fábricas de Triana, cerámicas de Pickman y productos de la fábrica de loza de San Juan de Aznalfarache. Estas dos empresas, según Gómez Zarzuela, habían conseguido por la calidad y lo barato de sus productos permitir que las gentes dejaran de comer en escudillas y cazuelas de barro. Podían verse además mosaicos y piezas en mármol del taller de José Frapolli, artista propietario de canteras en Carrara que ya empleaba, por cierto, máquinas de vapor para sus trabajos en Sevilla¹¹⁸⁶; disecciones de animales realizadas por el doctor José María Roby, piezas de seda de Manuel del Castillo y Povea, hiladas con máquinas de vapor; máquinas de coser y pespuntear,

al costo, ofreciéndolos gratuitamente a los establecimientos de Beneficencia donde se criaba el gusano de seda. Sobre esta actividad ofrecía también todo tipo de instrucciones. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 23 de mayo de 1863. Fue miembro de la Junta de Agricultura, Industria y Comercio de la provincia en su sección de industria

¹¹⁸³ TUBINO y RADA, Francisco María. *Ob. cit.*, p. 192.

¹¹⁸⁴ B.N.E. *La Iberia*. Madrid, 26 de septiembre de 1862.

¹¹⁸⁵ H.M.S. "Industria en Sevilla". Firmado por J. G. *El Porvenir*. Sevilla, 27 de septiembre de 1862.

¹¹⁸⁶ GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Ob. cit.*, 1865, p. 16.

objetos de platería y frutos del país. En esta sala se mostraron pianos de los fabricantes Piazza y Cavayé.

En los patios y galerías contiguas de la escuela había máquinas de arar, segadoras y desgranadoras de *Aspe, Crespo y Compañía*, prensas de moler aceitunas con caballerías, de Julio Parizot y de *Pérez hermanos*; camas de hierro y bronce, sillas, mesas, bancos de hierro, bombas de agua, estufas y calentadores de planchas de Dubuisson y Martínez, y un púlpito de hierro fundido para la catedral de Cádiz de los talleres de Manuel Groso, que según J. G. también habría hecho un gran papel en Londres. Dentaduras artificiales de Manuel Centeno y las omnipresentes bujías esteáricas de Carreño completaban la colección junto con una incontable muestra de productos textiles, alimenticios, ornamentales y suntuarios¹¹⁸⁷. La zapatería de Chacón e Iglesias se presentó con dos máquinas de coser manejadas por dos operarias, mostrando a la reina cómo fijaban las piezas de piel¹¹⁸⁸. Los monarcas visitaron las aulas, donde el profesor de cada asignatura explicaba sus trabajos. Al finalizar Germán Losada expresó a la reina el deseo de llevar al centro a su máximo grado de esplendor, a lo que Isabel II respondió:

“Hay establecimientos que justifican los sacrificios que imponen, director, y te prometo no olvidarlo”¹¹⁸⁹.

Pasados unos días, las secuelas de aquella visita y la exposición en la Escuela Industrial, ofreció un episodio reseñable. El celo exagerado sobre la propiedad de una idea industrial y su defensa hecha una cuestión de honor, impulsó a Julio Parizot a enviar a *El Porvenir* una nota aclaratoria sobre un dato erróneo proporcionado por J. G. en su descripción de las prensas de aceitunas suya y de *Pérez hermanos*. El periodista se había limitado a explicar que la diferencia entre ambas máquinas, muy efectivas las dos al dejar un orujo muy enjuto, se hallaba en la distinta posición de la rueda motriz del conjunto. Este sencillo dato técnico desató el celo del Parizot inventor, que amparado en su privilegio de invención desgranó una a una

¹¹⁸⁷ H.M.S. “Industria en Sevilla”. Firmado por J. G. *El Porvenir*. Sevilla, 1 de octubre de 1862.

¹¹⁸⁸ TUBINO y RADA, Francisco María. *Ob. cit.*, p. 191.

¹¹⁸⁹ VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1863, p. 75.

todas las diferencias entre las dos máquinas concluyendo, como no podía ser de otro modo, que la nacida de su pensamiento era sin duda la mejor, avalada por la experiencia y la multitud de encargos que tenía. Al menos, en su aclaración ofreció ciertos datos de nuestro interés, como que fue el primero en construir en Sevilla en 1851 las prensas de hierro con husillo y molinete, a la que siguieron las de Pérez y otros, o que este molino se adaptaba a ser movido indistintamente por fuerza de sangre, de vapor o de agua. Siguiendo la tónica general ya conocida por nosotros, continuó desarrollando su invención a costa de trabajo sin descanso, sin economías de ninguna clase y grandes sacrificios, hasta alcanzar este modelo perfeccionado por el que “obtuve y disfruto real privilegio de invención”, aunque, como sabemos, ello no aseguraba ni la utilidad ni la superioridad del invento sobre otros de tipo análogo¹¹⁹⁰.

6.3. Visita a la Universidad y posterior exhibición de luz eléctrica

Tras la Escuela Industrial, Isabel II visitó la Universidad Literaria, entrando antes en su iglesia y viendo en el panteón de sevillanos ilustres los sepulcros de Lorenzo Suárez de Figueroa, maestre de la Orden de Santiago en el siglo XIV, y el humanista Benito Arias Montano y Duarte, entre otros que allí reposan. Visitó luego las cátedras del piso superior y la biblioteca. Los reyes tomaron un refresco y marcharon al Beaterio de la Santísima Trinidad arropados por los tres “vivas” que gritó el rector, y los aplausos del público¹¹⁹¹. Aquella noche se celebró la fiesta de agasajo del ayuntamiento.

¹¹⁹⁰ Comunicado de Julio Parizot al director de *El Porvenir*, de 18 de noviembre de 1862, publicado el 20 de noviembre. No satisfechos con la obtención de un orujo muy prensado en tortas deshidratadas, a mediados del siglo XIX comenzaron los fabricantes a emplear procedimientos químicos para aprovechar aún más este producto. Disolventes como el sulfuro de carbono se usaron para disolver el orujo y extraer aceite y otras materias grasas. El procedimiento fue empleado por primera vez por E. Deiss en Marsella y poco después, en 1860, se estableció en Sevilla la Sociedad J. B. Vailet y Compañía, para explotar el privilegio de invención concedido a dicho señor Deiss. MANJARRÉS Y BOFARULL, Ramón de. *El aceite de oliva, su extracción, clarificación y refinación*. Madrid: Hijos de J. Cuesta. 1896, p. 344. Citado por SILVA SUÁREZ, Manuel. “Agroindustria de la tríada mediterránea: apuntes sobre su renovación técnica”. *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución “Fernando el Católico”, Prensas de la Universidad de Zaragoza, p. 502. 2013.

¹¹⁹¹ B.N.E. *La Época*. Madrid, 25 de septiembre de 1862.

En la plaza de la Infanta Isabel se construyó un templete para los monarcas y los duques de Montpensier. La plaza se adornó con una iluminación especial. La reina pronunció unas palabras y hubo baile nacional. Al terminar el espectáculo, cuando los reyes regresaban al palacio de San Telmo pasando por delante del seminario de San Isidoro, una luz eléctrica “de gran intensidad y tamaño”¹¹⁹², dirigida por el vice rector del instituto iluminó la plaza Maese Rodrigo Fernández de Santaella¹¹⁹³, en el área de la Puerta de Jerez¹¹⁹⁴. Por el momento, no hemos podido hallar más datos sobre este interesante experimento.

6.4. Visita a *Portilla hermanos & White*

El día 22 continuó la estancia real con las visitas a la Fábrica de Tabacos y la Fundición de Artillería, y luego a la fundición y taller de maquinaria de *Portilla hermanos & White*, a orillas del Guadalquivir. La fábrica, de ruidosa actividad, rodeada de altos muros y con unos ochocientos trabajadores, era la estrella y orgullo de la industria metalúrgica sevillana. Ocupaba un edificio contiguo a la fábrica del gas, cercano al puente de Isabel II. En estas fechas la fábrica estaba perfectamente capacitada para la construcción de máquinas de vapor de múltiples aplicaciones. Fue el caso de la fabricada para el hacendado Francisco Iribarren, con la que sustituyó a la fuerza de sangre para mover su molino aceitero. En su hacienda de San Antonio, en Carmona, el vapor fue empleado tanto para el movimiento de la piedra de granito de moler, como para el aprieto de una prensa de husillo que aprensó hasta 120 fanegas de aceitunas molidas. Tan solo se necesitaba el trabajo de un maquinista o fogonero, proporcionado por la propia fábrica de Portilla, al que Iribarren pagaba 10 reales diarios. La pasta de orujo resultante de las prensas era el combustible para la caldera. El vapor residual se canalizaba, y servía para rociar y humedecer los capachos

¹¹⁹² VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1863, p. 75.

¹¹⁹³ Actual calle del mismo nombre.

¹¹⁹⁴ El hecho es de gran interés para nuestro estudio, pero no hemos podido localizar mayor información al respecto.

para la aceituna molida. Por contra, la aplicación de esta tecnología contribuía a elevar la cifra de desempleo pues, como aseguraba el propietario, si ahora solo se necesitaba el concurso de un operador, con el sistema anterior y con las altas cantidades a que alcanzaba la producción, eran necesarios doce hombres¹¹⁹⁵.

Los pedidos mantenían a buen ritmo la actividad de *Portilla hermanos & White*. El 5 de julio de 1862 había comenzado a ejecutar la contrata por siete años con la Fábrica de Tabacos, para mecanizar el picado del tabaco. La máquina construida en la fundición garantizaba mayor rapidez y finura del picado, en mayor cantidad y, consecuencia del progreso, con menos mano de obra, todas ellas ventajas bienvenidas por el gobierno. Expirado el contrato la máquina y sus útiles pasarían a ser propiedad del estado¹¹⁹⁶. Otra prueba de la capacidad de la fábrica y de la confianza del estado en ella, fue la adjudicación por subasta, el 10 de junio de 1863, del contrato para la fabricación de una máquina de vapor fija, con generadores y accesorios y piezas para la transmisión del movimiento, con destino a los talleres de reparación de máquinas de la Casa de Moneda de Madrid. La subasta se celebró conjuntamente en las Casas de Moneda de Madrid, Sevilla y Barcelona¹¹⁹⁷. El trabajo de la fábrica sevillana se tradujo en un total de 12 máquinas-herramientas de 1.200 quintales de peso¹¹⁹⁸.

El 23 de julio de 1868 *Gaceta de Madrid*, publicó el pliego de condiciones económicas para la adquisición por subasta, a realizar el 5 de septiembre, de una máquina de vapor para mover el molino de rapé de la Fábrica de Tabacos de Sevilla. El mismo requería que la máquina fuera de

¹¹⁹⁵ Carta de Francisco Iribarren a los Sres. Portilla hermanos y White, de 25 de febrero de 1862. Publicada en *El Porvenir* de 22 de marzo de 1862. Aunque no dudamos de la veracidad de todo lo contado en esta extensa carta respecto de las ventajas que sin duda introduciría el empleo del vapor para los movimientos de esta industria, la misiva es sospechosamente pormenorizada y adulatoria. No en balde, una copia de la misma fue remitida por Portilla a la redacción de *El Porvenir* rogando su publicación. Lo que podría conservarse como una simple relación entre cliente y fábrica, se convierte aquí en una operación publicitaria muy del uso en el momento.

¹¹⁹⁶ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 5 de julio de 1862.

¹¹⁹⁷ *Gaceta de Madrid*, 14 de abril de 1863.

¹¹⁹⁸ Dirección General de Consumos, Casas de Moneda y Minas. *Pliego de condiciones para la conducción de 12 máquinas-herramientas desde la fábrica de los Sres. Portilla, hermanos y White, de Sevilla, a la Casa de Moneda de esta corte. Gaceta de Madrid*, 20 de diciembre de 1863.

sistema Wolf, de alta y baja presión y 12 caballos de potencia nominal, con dos calderas de vapor sistema Galloway. Al margen de las condiciones de la subasta y las exigencias que los licitadores debían cumplir para hacerse con la contrata, lo que nos interesa del texto del pliego es el conocimiento de las características técnicas de esta importante operación de reforma y aplicación de los ya imprescindibles progresos tecnológicos. Presenta curiosidades destacables. Con un presupuesto máximo de 15.914 escudos 700 milésimas (desglosado luego en cada una de las partes del proyecto), en el pliego se exigía además la reforma de los aparatos para el picado del rapé, como las cajas y mazas, y la ejecución de las obras necesarias de carpintería y albañilería para la implantación de la máquina. Con un evidente interés proteccionista, y exclusivista en casos concretos, de la propia industria local, y saltándose el obligado espíritu de igualdad de condiciones en la disputa, el pliego obligaba a que las rejillas y el tiro hasta la chimenea fueran del hierro de la mejor calidad que se producía en la fábrica de los hermanos Portilla en Sevilla. Igualmente, las vidrieras de los arcos del patio y las que debían encerrar las máquinas y calderas se apoyarían sobre un zócalo de un ladrillo de grueso, del mejor que se fabricara en Sevilla. Ya ocurrió en 1854 cuando en la firma del contrato con la Compañía del Gas, el ayuntamiento introdujo una cláusula que imponía que los tubos de hierro colado para la distribución del gas del alumbrado se fabricaran por *Portilla & White*¹¹⁹⁹. Del desglose del presupuesto sabemos que las calderas y su instalación no podían superar los 6.000 reales y la máquina de vapor los 4.000.

El edificio de la fábrica visitada por Isabel II presentaba entonces todo su esplendor. Se hallaba, siguiendo la descripción de Velázquez y Sánchez:

“[...] contiguo al embarcadero de la vía férrea de Córdoba, responde con espesas columnas de humo, evacuado por sus chimeneas incesantemente, a la salutación fabril que sin tregua le dirigen los elevados hornos de Cartuja; [...]. La fábrica tiene ciento doce varas de frontis por noventa y cinco de fondo, y su aspecto es típico fabril, esto es, sencillo, y consultada la utilidad bajo todas sus fases. La tercera parte del área cuenta el abrigo de un piso alto, donde se acomodan con amplitud y separación talleres de pormenores indispensables para montado y ajuste, como también para el surtido de repuesto que exige la fabricación en escala tan vasta como la han

¹¹⁹⁹ MADRID CALZADA, Rufino-Manuel. *Ob. cit.*, 2007, p. 120.

emprendido los Sres. Portilla y White. Consta el piso bajo de cuatro espaciosos y bien ordenados talleres: tornos de todas dimensiones, fundición, montado y ajuste, y calderería, sin contar con vastos almacenes de materiales de todo género en copiosa abundancia, y un patio espacioso, por donde con auxilio de grúas fijas y portátiles y por carriles de fierro se transportan las piezas de unos a otros talleres para sufrir la serie de modificaciones que de la materia bruta fraguan la potencia gigante, llamada a realizar los imposibles del pasado. El piso alto se consagra con preferencia a detalles prolijos, y a piezas de elaboración delicada, o de aplicación general; conteniendo buen número de tornos y taladros que confeccionan esos ajustes a que podemos llamar moléculas industriales. El taller de calderería, de cincuenta y ocho varas de longitud por una latitud de setenta, está cobijado por una techumbre compuesta de dos armaduras, mantenidas en su centro por columnas férreas, y elevadas a setenta pies del piso, protegidas al exterior por chapas acanaladas y galvánicas, reuniendo las condiciones de ligereza, elegancia y ventilación y solidez¹²⁰⁰.

La máquina de 15 caballos de vapor se usaba para mover diferentes mecanismos; los ventiladores para animar la combustión en los hornos y fraguas, una máquina de labrar tuercas que producía sesenta por minuto, movía igualmente “seis tornos de gran volumen, taladros potentes y dos especialidades en máquinas de cepillar”¹²⁰¹. Pero la sala emblemática, el auténtico símbolo del progreso y motor de la revolución industrial visible ya en Sevilla, era la del martillo pilón, invento de James Nasmyth en 1839. Se usaba para trabajar metales al rojo vivo, y caía a golpes sobre el hierro candente produciendo un ruido ensordecedor, “himno de la industria” que provocaba satisfacción y un profundo orgullo. Este se hizo trabajar ante los ojos de la reina. Allí vieron terminadas las calderas del vapor *Colón*, con una fuerza de 380 caballos, y otras para dos buques que se construían en Huelva. Al llegar a este punto el ministro de Marina, Juan de Zabala, se dirigió a la reina mostrando orgulloso el sello de la fábrica sevillana, diciéndole: “Esta, Señora, a Dios gracias, no dice London”¹²⁰².

Aquella declaración de emancipación tecnológica debió sonar a gloria en los oídos de los presentes, soñado como era el día en que al menos en lo relativo a la marina de guerra, pudieran anularse los pedidos a Reino Unido. La fundición de Portilla había logrado hacerse con importantes contratos con

¹²⁰⁰ VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1863, p. 81, 82 y 85.

¹²⁰¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 25 de septiembre de 1862.

¹²⁰² VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1863, p. 87.

el estado para tareas de reparación y renovación de los principales vapores del país. Las calderas del *Teodosio* fueron nuevamente construidas y sustituidas en 1864; el *Adriano*, el *Ciudad Condal* y el *Canarias*, el buque de mayor porte en la carrera a las Antillas, también fueron saneados este año en la factoría sevillana. La independencia de Inglaterra en este aspecto quedaba patente. La fábrica se engalanó con alfombras, banderas, gallardetes y dedicatorias, y en el patio se colocaron varios trofeos con sus productos. En una plancha de hierro se dibujó con tornillos, tuercas y piezas metálicas el emblema:

A ISABEL II, GLORIA DE ESPAÑA
AMPARA, FOMENTA, HONRA EL TRABAJO

Tras visitar todos los talleres con los hermanos Domingo y José de la Portilla y el gobernador civil, los reyes tomaron asiento para ver funcionar el motor de hélice, de los varios ya terminados por encargo del gobierno para la goleta de guerra *Wad-Ras*¹²⁰³. De los hornos se extrajo metal fundido que se pasó a un molde con la frase “Viva la reina”; se vació una hélice para una máquina de vapor de 130 caballos y todo ello en medio del movimiento de las grúas y el calor emanado por el intenso volumen de actividad¹²⁰⁴.

6.5. La Fundición de Artillería de Bronce: los leones del Congreso de los Diputados

El 23 de septiembre Isabel II visitó la fábrica de cerámica de Pickman y el 24 le tocó el turno a la Fundición de Artillería de Bronce, con el laureado brigadier y coronel de artillería Juan Nepomuceno Domínguez y Sangrán

¹²⁰³ La Batalla de Wad-Ras, también conocida como de Vad-Ras o Gualdrás, fue un episodio bélico ocurrido el 23 de marzo de 1860 dentro de la campaña de Marruecos (1859–1860), que junto con las batallas de Los Castillejos y Tetuán, completaron la actuación que llevó a cabo España en el norte de África para reducir las hostilidades entabladas por bandas rifeñas contra la plaza española de Ceuta. Véase la obra contemporánea de ALARCÓN, Pedro Antonio de. *Diario de un testigo de la Guerra de África*. Madrid: Imprenta y Librería de Gaspar y Roig, editores. 1859, p. 282-289.

¹²⁰⁴ VELÁZQUEZ y SÁNCHEZ, José. *Ob. cit.*, 1863, p. 83 y 85.

como director¹²⁰⁵. Por él guiados, los reyes pudieron apreciar la intensa y mecanizada labor desarrollada. En su presencia se fundieron doce piezas de cobre de diversos calibres, vieron la actividad del medio horno alto y de una máquina horizontal de vapor, de alta y baja presión, construida en la fábrica de Portilla. Sus 15 caballos de potencia se usaban en variedad de trabajos, como dar movimiento a máquinas para moler tierra, preparar arcillas y ladrillos refractarios. Muchas de estas máquinas fueron construidas en Sevilla y se describieron como:

“[...] un adelanto digno de apreciarse en la industria militar y son tan notables, que el embajador de Inglaterra en España rogó allí mismo que se le facilitara una descripción de ellas y del establecimiento, al cual prodigó los mayores elogios con tanta justicia, cuanto que es el primero de Europa”¹²⁰⁶.

Su producción se cifraba en 120.000 proyectiles anuales, contando con dos hornos de 30.000 y 32.000 kg. “cuando los de las más célebres fundiciones de bronce no pasan de 12 o 15.000”¹²⁰⁷. Entre los adelantos logrados por la fundición estuvo la utilización de moldes de arena para la fundición de cañones de bronce, que economizaban hasta un 60% del presupuesto, en contraposición a los clásicos, defectuosos y caros moldes de barro. Según los técnicos, se lograban armas más resistentes a las detonaciones, como parecían demostrar las pruebas realizadas con los cañones de campaña y de sitio nacidos con este sistema¹²⁰⁸.

¹²⁰⁵ Ya era primer comandante y jefe de taller de la fundición durante la visita de los duques de Montpensier en 1848, designándosele como acompañante del brigadier Pedro Luján en su viaje de inspección de estos establecimientos en Europa, y continuando sus trabajos de reforma al ser nombrado director de la fundición de Sevilla en 1855. En esta capital logró reproducir, a petición del general Serrano, director general del Arma, la nueva invención francesa de los cañones rayados, para lo que hubo de construirse expresamente la máquina de rayado. La mayoría de sus condecoraciones le fueron impuestas por su labor en beneficio de la industria militar y en reconocimiento a su efectividad en cuantas comisiones científicas le fueron encomendadas al efecto. Era académico de número de la de Bellas Artes de Sevilla y socio de varias corporaciones científicas y artísticas. Pueden hallarse más notas biográficas hasta su empleo como director de la Fundición de Artillería de Sevilla en B.N.E. *Escenas Contemporáneas*. Madrid: 1863, Tomo I, p. 330-333.

¹²⁰⁶ B.N.E. *Escenas contemporáneas*. Madrid: 1863, Tomo I, p. 332-333.

¹²⁰⁷ *Ibidem*.

¹²⁰⁸ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 24 de marzo de 1866. Probablemente ligado a la Fundición de Artillería, estaba el fundidor Bonifacio García Milla, que en 1864 presentó en la Dirección de Artillería un nuevo sistema de bombas y granadas “sin luz alguna”. H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 17 de noviembre de 1864.

De la mano de la Fundición de Artillería vendría a producirse en 1865 uno de los más importantes hitos de la industria sevillana del momento. Con el fin de rematar la obra de la nueva sede de las Cortes en Madrid, inaugurada por Isabel II el 31 de octubre de 1850, y a la que no había acabado de dársele el esplendor requerido en los adornos de su acceso, se decidió la colocación de dos esculturas de leones colosales, símbolos de la nación española. Los leones fueron obra del escultor aragonés Ponciano Ponzano, que ya había colocado en las puertas del congreso una pareja de felinos en yeso y pintura a imitación de bronce, que en un año hubo que retirar muy deteriorados. La crisis económica obligó a aguzar el ingenio. El vaciado en bronce de los dos leones se llevaría a cabo con el metal de los cañones capturados a las tropas rifeñas-marroquíes por el general Leopoldo O'donnell en la batalla de Wad-Ras, durante la Guerra de Marruecos de 1859-1860. La Fundición de Artillería recibió en marzo de 1864 una comunicación del director general de artillería trasladándole la idea. En noviembre llegaron a Sevilla los dos moldes de yeso embalados en 10 cajones. El 17 de diciembre llegó personal de la Fábrica de Trubia para colaborar con los operarios de la Fundición. Los directores de los trabajos fueron, por la fábrica de Trubia Prudencio Suárez, y por la de Artillería de Sevilla Manuel Panteón¹²⁰⁹.

El proceso de fundición presentó numerosos retos. El detallista modelado de las figuras hizo que las melenas, la lengua y dientes de los leones fueran zonas de muy difícil factura. El molde estaba formado por 2.276 piezas y se tardaron cien días en construirlos. Varios ingenieros industriales de la escuela sevillana mostraron en un comunicado su satisfacción por la obra ejecutada. El mérito no se quedaba en el puramente artístico, que era indudable; se alabó la dificultad del trabajo del bronce, por su alta temperatura de fusión y por ser una aleación que requería muchos cuidados. *El Porvenir* dio la enhorabuena al director de la fábrica el coronel de artillería Francisco de Alvear y Ward, al jefe de taller Teodoro Bermúdez,

¹²⁰⁹ VV. AA. *La fundición de Daoíz y Velarde: los leones guardianes del Congreso de los Diputados*. El documento del mes. Sevilla: Archivo General de Indias, diciembre 2011.

al maestro Prudencio Suárez y demás operarios, todos ellos posteriormente premiados¹²¹⁰, que habían demostrado que:

“[...] en la época de movimiento y de progreso que hoy atraviesa España, cuenta ya con hombres capaces de construir monumentos que revelen, como este, la independencia industrial de nuestra patria, que sale ya por fortuna de la vergonzosa tutela en que nos han tenido los rápidos adelantos científicos de la Inglaterra y de la Francia, desgraciadamente olvidados algún tiempo por nosotros”¹²¹¹.

Es excesiva la declaración generalizada sobre la independencia industrial que fomenta el diario y, desde luego, está lejos de considerarse una confirmación de la equiparación española con las dos grandes potencias europeas en materia de adelantos científicos. El gacetillero, incide en la constatación de la capacidad del obrero y el técnico industrial español a la hora de ejecutar trabajos de complicación evidente, y manifiesta su pesar de confirmarse la noticia de la contratación de un artista francés para dar a la figura la última mano de lima, pulimento y bruñido. Sería como confesarse incapaces de finalizar la obra completamente en España. Por ello, se pedía encarecidamente a Francisco de Alvear que trabajara por evitarlo pues “España no necesita de cincel extranjero; no necesita ya de tutela el arte español”¹²¹², esperando no permitiera que la obra tuviera un auxilio extraño pues la gloria debía ser toda “de la España del siglo XIX”, que había entrado ya en el camino del arte y de la industria, las dos únicas vías para recuperar un alto nivel en la civilización europea. El director y oficiales de la Fundición de Artillería de Sevilla fueron recompensados por el Congreso de los Diputados, como anunciamos, con la cruz del mérito militar, y el maestro Suárez con la de Isabel la Católica, repartiéndose 40.000 reales a los obreros que participaron en el proyecto¹²¹³. Finalmente, se recurrió al extranjero para rematar las figuras con su cincelado final. En enero de 1866 llegó a Sevilla el maestro francés Jacinto Bergaret para cincelar las figuras,

¹²¹⁰ ESPINO JIMÉNEZ, Francisco Miguel. “Consecución y usos del poder por elites parlamentarias en el siglo XIX: la familia Alvear y Ward”. *Ámbitos. Revista de Estudios de Ciencias Sociales y Humanidades*, nº 9, 2003, p. 64.

¹²¹¹ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 26 a 28 de julio de 1865.

¹²¹² *Ibidem*.

¹²¹³ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 9 de agosto de 1865.

empleando, nada menos, que 75 meses en su conclusión. Los leones no abandonaron la ciudad hasta el 26 de marzo de 1872. Transportados a Madrid en ferrocarril, fueron colocados en su ubicación definitiva justo dos meses después.

6.6. Reflexiones del día después

Tras la visita regia de 1862 se abrió un periodo de reflexión sobre lo que habían supuesto aquellos días para Sevilla, plenos de actividad en orden a las manifestaciones de adelantos técnicos y progresos industriales. El activo periodista J. G. publicó en *El Porvenir* del 2 de octubre de 1862, un meditado artículo en el que resumía así los males que impedían la salida a flote de España en esta materia:

“Decíamos en nuestros números anteriores, al bosquejar la reciente exposición sevillana, que la industria en nuestro país se encuentra en un estado de adelanto que permite esperar para un tiempo no muy remoto una perfección tal que le sea fácil sostener la competencia con la extranjera; pero omitimos el decir, porque lo reservábamos para ahora, que los progresos de este manantial de la riqueza pública y particular, han sido debidos más a los esfuerzos y perseverancia de los individuos que al celo, protección y estímulo de nuestros gobiernos.

No se ha hecho todo con liberalizar las leyes fiscales, abrir vías de comunicación y reformar los aranceles; es preciso más; es necesario proteger y estimular el estudio de las ciencias físico matemáticas, poderosos auxiliares de la industria y sin cuyo conocimiento los adelantos industriales caminan perezosamente, y la producción carece de originalidad obligada a copiar del extranjero y a mendigar modelos, ejemplares, inventos allí donde el genio ilustrado e instruido descubre cada día medios de modificar lo existente en provecho general, o de crear nuevos agentes de producción.

Es necesario formar el crédito, difundir la confianza, y hacer de manera que el interés del dinero sea más barato a fin de que la industria encuentre en las sociedades de crédito el apoyo indispensable, y el primer agente para su desarrollo.

Verdad es que en España se cuentan desde hace pocos años algunos de estos utilísimos establecimientos que ayudan a las clases productoras; mas su escasez relativa y el interés crecido que llevan los existentes, consecuencias de la aparente falta de capitales, da lugar a que no produzcan todos los beneficios que están llamados a realizar en favor de la industria; y, hay más, la falta de confianza, y la suposición de no creerse suficientemente garantidos ha obligado a muchos capitalistas a depositar sus intereses en los bancos extranjeros, quitando así de la circulación en España grandes masas de dinero que han ido a las

naciones vecinas a fomentar la industria y las especulaciones más o menos lucrativas. Sin embargo, debemos decir en honor a la verdad que hace algunos años vemos renacer el crédito y la confianza entre nosotros y fomentarse, como es consiguiente, empresas españolas que acuden, si bien lentamente, en apoyo de las clases productoras; empero lo repetimos, su corto número, y el crecido interés que llevan nuestros bancos de crédito, cuando los extranjeros ofrecen el dinero barato, son causa de que la industria en España no progrese en los términos que convendrían a las necesidades del país, y que no camine en progresión geométrica como puede esperarse de los recursos naturales y artificiales de nuestro suelo”¹²¹⁴.

Necesario era también, según el autor y ejerciendo un auténtico patriotismo, que todas las clases sociales, empezando por la más alta, protegieran desde su posición de consumidores la industria, dando preferencia a los productos españoles sobre los extranjeros, una medida que incluso ayudaría a frenar el problema del contrabando. Denuncia J. G. prácticas como poner por encargo sellos de fabricantes o ciudades extranjeras a productos artísticos, industriales y fabriles hechos en España para darles mejor salida y patente de calidad; o el extremo de importar de París productos de primer consumo como el calzado. La crítica llega al extremo de implicar peligrosamente a sociedades y corporaciones sevillanas cuyo nombre omite, cuando les censura el adornar sus acontecimientos y solemnidades patrióticas con muebles, decoraciones, artistas, pintores y directores de escena extranjeros, y hasta los platos para servir los festines y los marmitones para fregarlos. El periodista libera finalmente de sospechas al Ayuntamiento de Sevilla, que adquirió en la ciudad todo lo necesario para el agasajo de Isabel II y su corte en su visita. No debía caer muy bien a J. G. tampoco, la presencia en Sevilla de representantes de marcas extranjeras fabricantes de maquinaria y tecnología industrial. Y realmente no eran pocos, como hemos tenido ocasión de comprobar.

¹²¹⁴ H.M.S. *El Porvenir*. Sevilla, 2 de octubre de 1862.

Recapitulación y conclusiones finales

Durante la primera mitad del siglo XIX, Andalucía fue a la cabeza entre las regiones industrializadas de España. Había alcanzado la posición siguiendo un camino iniciado a finales del siglo XVIII, donde son constatables los cambios en los modos tradicionales de producción de algunos sectores, como el metalúrgico, que evolucionaron hacia una precoz industrialización. A partir de 1850, sin embargo, se confirma una caída que la llevaría por debajo de la media nacional en torno a 1900¹²¹⁵. En esta primera industrialización andaluza, Sevilla dio muestras de su protagonismo. Su máximo exponente fue el uso de la fuerza del vapor en la mecanización de las tareas, con aplicaciones tan llamativas como los trabajos de acondicionamiento del río Guadalquivir, o su navegación comercial con el desarrollo de los barcos a vapor. A esta constancia, hemos incorporado el análisis de diferentes privilegios de invención e introducción solicitados y puestos en práctica desde principios del siglo XIX hasta la década de los años 30, en diversos sectores productivos. Ello ha evidenciado el interés por importar tecnología foránea para aplicarla y adaptarla a actividades fabriles locales. Manufacturas de tejidos, fundiciones, serrerías y molinos harineros comenzaron desde muy temprano a beneficiarse de los adelantos tecnológicos nacidos de la Revolución Industrial.

El XIX es un siglo comandado en el terreno del pensamiento intelectual práctico por la reglamentación de la creación inventiva. Los gobiernos europeos promovieron legislaciones protectoras de la invención para la mejora de la sociedad, y garantizó el control de las ideas por sus inventores, así como de su explotación comercial. España adaptó e incorporó tempranamente la nueva normativa a su ordenamiento jurídico, lo que sirvió para incentivar los trabajos de invención de mecanismos, procedimientos o mejoras para las más diversas actividades económicas. La iniciativa particular en este terreno no faltó en Sevilla durante las más de tres décadas que ocupó el periodo isabelino. Según la coyuntura, grandes

¹²¹⁵ SÁIZ RODRÍGUEZ, José Patricio. *Ob. cit.* 1999b, p. 747-770.

propietarios, pequeños industriales, intelectuales del mundo académico, militar y científico del momento, mostraron su disposición para imaginar modelos en beneficio del trabajo y la colectividad. No faltaron tampoco obreros especializados o simples trabajadores que se consideraron capacitados para ofrecer ideas inventivas y de mejora de los procesos productivos. Nuevos motores, nuevos combustibles, nuevos sistemas de navegación aérea, mecanismos o procedimientos, todos, para hacer más cómodos y provechosos los trabajos fabriles. Pero muchos de estos proyectos se desarrollaron sobre una base de ignorancia teórica y práctica, que no permitió su evolución positiva y aplicación final. La falta de formación se revela como el factor más importante para el fracaso, pero hemos conocido muchas iniciativas, y los nombres de quienes tomaron muy en serio sus conclusiones, aun sucumbiendo a las limitaciones propias y las de la sociedad y el país en que vivieron. Los que tuvieron mejor fortuna tampoco se perpetuaron en los anales de Sevilla; la historia de sus hombres de ciencia e ingenio ha ocupado pocas páginas, pero en la búsqueda creemos haber hallado a los que salvarían un tanto a la ciudad de la imagen de relajación ante los retos del presente.

La valoración contemporánea dada a todo género de invenciones llegó a términos exagerados, incluso con inventos o inventores desatinados. Las nuevas creaciones se concibieron como muestras de la laboriosidad del país, de su capacidad intelectual frente al extranjero y, sobre todo, como indicador del progreso nacional y de la excelencia de sus hijos. Todos estos fenómenos tuvieron su traslado en Sevilla y aquí, como en el resto del país, los inventores recibieron aprecio y apoyos, burlas y rechazos, según fuera la apariencia de lo inventado y la forma en que la mostraron al público. La inmensa mayoría obvió la transmisión escrita de sus hallazgos y presentó sus “descubrimientos” en los medios equivocados, conscientes, aunque no lo declararan, de sus propias limitaciones intelectuales. Confiaron en la ignorancia de sus protectores, generándoles expectativas exageradamente optimistas con el fin de materializar su idea. En su descargo, admitiremos su papel animador de la vida científica de la ciudad y propiciador, como hemos

visto, de suculentos episodios donde los hechos, polémicas y resultados alcanzaron cotas inverosímiles. Reconoceremos también en los inventores de vocación un espíritu bienintencionado en su proceder, y la nunca reprochable aspiración de ser justamente remunerados por sus desvelos y fatigas.

En Sevilla son escasos los ejemplos de auténticos inventores de formación y oficio, al menos en el periodo estudiado, un fenómeno también dado en el resto de países europeos. Pero fueron muchos los que con sus ideas e insistencias consiguieron patentes de invención para el intento de mejora de las formas del trabajo ya existentes, o la creación de nuevas actividades fabriles o industriales. El siglo XIX trajo la moda de inventar, provocando un aluvión de ideas que reclamaron la propiedad sobre lo creado y el producto económico de su explotación. La protección de las ideas originales y la aparición de los privilegios de invención, con oficinas de patentes más tarde, aumentó el torrente de invenciones y mejoras de las existentes. Hemos expuesto a la luz numerosos privilegios de invención o introducción inscritos en Sevilla. Ello nos ha posibilitado establecer una nómina importante de inventores vecinos de la ciudad y forasteros, y con la combinación de otras fuentes documentales, recrear con cierta precisión los modos de operar de su pensamiento intelectual, y conocer su resultado material en forma de invento, máquina o técnica novedosa. Pero ese volumen de creatividad, realmente importante en el caso sevillano, no propició cambios radicales en los procesos productivos, haciéndose evidente la afirmación de que inventar no es siempre innovar, y que muchas innovaciones han llegado de ideas no privilegiadas, ni amparadas por ley alguna.

Hemos visto en Sevilla la aparición recurrente de aquel “hombre de las invenciones”, conformado en una suerte de creador de cosas nuevas, en busca de negocios ventajosos para alcanzar mejores cotas de reconocimiento social y, sobre todo, una contrapartida económica a sus trabajos por la patria. El uso del ingenio como empresa dibujó en toda España escenas pintorescas de apoyos incondicionales, oposiciones férreas

y debates llenos de diatribas y exposiciones vehementes. En Sevilla, ciudad especialmente raquíca en experimentación y desarrollo de ideas de progreso tecnológico, la aparición de estos personajes fue muy sobredimensionada. Los nuevos inventos presentados no se relacionaban, por lo general, con campos vinculados con la innovación o el progreso tecnológico, pero se les otorgó un lugar preeminente en los periódicos, los debates científicos, e incluso captaron el interés de una población poco preocupada antes por tan altas cuestiones. Con personajes como Manuel Palomino, Víctor Venitien o Inocente Sánchez, Sevilla vivió un periodo de actividad inventora que nos atrevimos a calificar de “movimiento”, por corresponderse con la verdadera moda de crear artefactos y máquinas útiles a la sociedad. Estos nuevos profesionales de las ideas creativas lucharon por su triunfo, movilizándolo a gobiernos, sociedades, academias e individuos pudientes de la ciudad. Lograron crear sociedades capitalistas de inversores que aportaron enormes sumas de dinero, y que a pesar de poner en peligro su reputación y del riesgo, a veces muy evidente, al fracaso y el ridículo público, invirtieron por su bien personal, luego por el general y, en caso de triunfo, por el de la patria, convirtiéndose en ciudadanos ejemplares. Muchos de los inventores que trabajaron en Sevilla, pasaron al imaginario popular convertidos en metáforas de sueños imposibles y fracasos quijotescos. Pocos se presentaron con la garantía de una mínima preparación académica y méritos profesionales suficientes; no eran científicos, ni ingenieros, ignoraron o despreciaron el trabajo de otros investigadores y autores, omitiendo referencias a sus obras y tratados, y desoyendo consejos. Y todo a pesar de que en el siglo XIX muchas disciplinas científicas gozaban ya de un desarrollo significativo, cuyo conocimiento podía adquirirse con la bibliografía disponible, fundamentalmente importada y en lengua francesa.

Descubrimos así, que Sevilla fue lugar recurrente para el peregrinaje de inventores por una razón, entre otras, que consideramos sentada: la presencia en la ciudad de los duques de Montpensier. A esto, y no en menor importancia, se unieron los hechos de que Sevilla era considerada la tercera capital de España, que contaba con importantes negocios susceptibles de

ser mejorados con ideas innovadoras, y que disponía de un importante e influyente contingente humano de alto poder adquisitivo al que convencer para financiar las ideas. El inventor acudió a una ciudad travestida de la segunda corte española. Las reales personas de María Luisa Fernanda y su esposo Antonio de Orleáns, se caracterizaron por un inagotable desembolso económico para la mejora de instituciones de caridad, hermandades religiosas, causas relacionadas con las ayudas en los momentos de desgracias y, muy especialmente destacable para nuestro trabajo, para la protección y ayuda a la financiación de artesanos e inventores que les presentaron sus proyectos. Antonio de Orleáns se granjeó la reputación de mecenas de las artes y las ciencias y, en esta última rama, la de respetado juez para dictámenes técnicos sobre la efectividad de las invenciones que solicitaban su amparo. Bien es verdad que ni sus conocimientos ni su afición indudable por los progresos tecnológicos, le hicieron acertar a la hora de contribuir a financiar proyectos viables, pero tampoco fue prudentemente discutido ni puesto en duda por ello. Algunos de estos inventos, como la máquina de movimiento continuo de Manuel Palomino, estaban destinados al fracaso desde sus primeros planteamientos, y probablemente el duque lo intuyera de antemano. Pero su política de empatía con la sociedad sevillana le haría confraternizar sin oposición con estas causas. La disposición del duque, afín con los inventores, hacía rentables sus dispendios, reembolsables en moneda de aprecio, popularidad y armonía con todos los estamentos y particulares de la ciudad.

En Sevilla se dio un generalizado apoyo económico a las iniciativas de inventores vecinos o foráneos, con lo que estos pudieron superar en buen número el principal obstáculo para el desarrollo de una idea: su financiación. Creemos haber verificado la disponibilidad de un importante capital privado destinado a sufragar los altos costes que las ideas inventivas, a veces de gran complejidad constructiva, exigían a sus benefactores. Con unos inventores crónicamente imposibilitados para financiar sus proyectos, la constitución de sociedades fue el recurso más fiable para sobrellevar las empresas. Sevilla vio la formación de varias de estas compañías anónimas

de inversores, que vieron en la materialización y explotación final del proyecto su rentabilidad como empresa. Constituye, a nuestro entender, una de las pocas muestras de iniciativa empresarial innovadora y arriesgada dadas en la ciudad del momento. El capital puesto al servicio de la invención fue mayoritariamente de pertenencia privada, no hallándose, hasta donde alcanzó nuestra investigación, muestras de protección oficial al inventor mediante subvenciones dinerarias.

Nos resulta evidente que la ciudad de Sevilla, siguiendo la tónica nacional, no se vio particularmente favorecida por los progresos tecnológicos que la Revolución Industrial trajo a las naciones donde surgió y a otras de su entorno. Acabamos nuestro periplo con la sensación de que pasada aquella época dorada de incipiente industrialización los políticos, empresarios, industriales y fabricantes de la Sevilla isabelina consideraron innecesario el cambio radical, optando únicamente por la adopción de determinadas ventajas derivadas de los avances tecnológicos alcanzados. Estas sirvieron para mejorar las producciones de negocios particulares locales, muy limitados en sus mercados pero rentables para los propietarios de fábricas, fundiciones y pequeños negocios. La asunción del maquinismo se hizo fundamentalmente para continuar con la supremacía del negocio particular en el ámbito local, atender las demandas de una discreta modernización de la ciudad y mantener en equilibrio la competencia con los representantes del mismo sector: el metalúrgico o el textil como ejemplos. El sector predominante en la economía industrial sevillana era el metalúrgico, capaz de responder a las demandas de vecinos o empresas de la ciudad, y de contribuir a la mejora y crecimiento de la ciudad con los requerimientos del gobierno municipal. Hemos visto, incluso, que la iniciativa expansiva empresarial pudo quedar paralizada y acomodada por las claras políticas municipales proteccionistas a las empresas locales, garante, con sus concesiones de contratos con cargo al erario público, de carga de trabajo y expectativas de negocio futuras. La expansión, el desborde de fronteras, la asimilación de nuevas y más complejas labores no se aprecia como aspiración del sector empresarial sevillano durante el periodo estudiado.

Sin embargo, estos mismos empresarios fabriles sí que mostraron un marcado interés en conocer, aplicar e incluso discretamente mejorar, la nueva tecnología extranjera en sus negocios, fenómeno aparecido antes en el tiempo que en capitales como Madrid o Barcelona. Andalucía, en suma, y Sevilla en concreto, se muestran de nuevo en nuestro trabajo como precursoras en la aplicación de los progresos tecnológicos nacidos en otros países, aunque fuera incapaz de aprovecharlos para mejorar sectores económicos y ponerlos a la cabeza, en sustitución de la base agraria que sustentaba su economía. Hemos dicho “incapaz”, pero es permanente la constancia del afloramiento de otra causa quizás mayor y más difícil de superar: el “desinterés”, la “no necesidad” de esa evolución, ni de ese giro arriesgado. Surgió quizás el temor al fracaso, y que un movimiento en falso o una inversión mal realizada pudieran provocar la pérdida de las posiciones privilegiadas en la nómina de beneficiarios del inamovible pero, para ellos, rentable sistema económico. La adopción de los nuevos métodos de producción no hizo cambiar la mentalidad de los elementos políticos e industriales de la ciudad, para continuar en una línea ascendente que beneficiara a su tejido económico. Volvemos a comprobar que el espíritu emprendedor y de riesgo de abrir nuevos mercados, no había nacido aún en los empresarios españoles del XIX, confirmándose también en Sevilla esta afirmación.

Por otra parte, si no se adaptaban, oficios y profesiones tradicionales podían desaparecer ante el progreso de la ciencia y la tecnología. Así surge el rechazo a los cambios y encontramos ejemplos para el caso sevillano en las quejas de los productores de aceite con la llegada de la luz de gas, o de las modistas cuando apareció la máquina de coser. Hemos conocido también las reacciones del vecindario, del ciudadano de a pie que ve en las transformaciones y la llegada de la tecnología una forzada adaptación a otros hábitos de vida. Así, se manifestaron las quejas por las zanjas de las canalizaciones del alumbrado de gas, por los peligros del riesgo de explosión de la caldera de una máquina de vapor vecina, por la lentitud y atrasos de los mensajes telegráficos o por los temidos efectos sobre los

cultivos del humo de los ferrocarriles. La implantación de una nueva tecnología ha de hacerse progresivamente y a costa de la sustitución de formas de rutina y comportamiento establecidos por décadas o incluso siglos.

La Sevilla isabelina no contaba, por otra parte, con las bases materiales y humanas, estas últimas por su escaso número e influencia, para tomar el testigo de la revolución industrial y tecnológica, aunque acogiera con entusiasmo las novedades que el maquinismo regaló al siglo XIX. De ahí, que la puesta en marcha de las mismas precisara de un primer asesoramiento de técnicos extranjeros, fundamentalmente de origen inglés, cuya importancia hemos destacado en los inicios del trabajo. De ellos se pasó a la formación de los obreros de fábricas e industrias locales, adiestrados en clases nocturnas en la reparación y manejo de maquinaria importada. Uno de los sectores que más contribuyó a mejorar la revolución tecnológica del siglo XIX fue el agrario y sus trabajos. Durante todo el siglo XIX, continuando una tradición secular, la sevillana continuó siendo una economía de base eminentemente agrícola, con grandes extensiones de terreno en propiedad de latifundistas de alto poder adquisitivo. Andalucía y la provincia de Sevilla, fueron las precursoras en probar en los campos los beneficios de los trabajos mecanizados, con los nuevos sistemas y máquinas de cultivo traídas por sus propietarios. Pero la maquinaria agrícola ideada en Inglaterra, movida por sangre o la fuerza del vapor, se aplicó en el campo sevillano en primera instancia como un ensayo de lo que se aspiraba a generalizar en el futuro. Cada puesta en marcha de una locomóvil para tirar de un arado o de una trilladora a vapor, no fue sino un acontecimiento posteriormente noticable como un hecho aislado y sorprendente. En los medios escritos se cantó el advenimiento de una nueva era que acabaría con los sufrimientos de las duras tareas del campo, ofreciendo mayor productividad y riqueza para propietarios y labriegos. El acceso y aplicación de la tecnología, cara en relación a la mano de obra y los aperos utilizados tradicionalmente, se limitó a los labradores capitalistas. La decisión de modernizar las tareas agrícolas recaía en los grandes labradores con

recursos, que harían cuentas sobre la rentabilidad de aplicarlas a una explotación privada, a la que en el peor de los casos nunca le faltaría el motor de los braceros.

María Parias Sainz de Rozas esperaba en 1989 la aportación de otro tipo de fuentes que pudieran demostrar o contradecir su pensamiento de que en el campo sevillano solo cabía hablar de expectativas de mecanización, y no de una aceptación de la maquinaria por el agricultor, en un alto porcentaje por hectáreas cultivadas de la provincia, para revolucionar realmente los métodos de cultivo¹²¹⁶. Nuestra aportación en este terreno ha sido un exhaustivo examen de la prensa, publicaciones periódicas y boletines oficiales de la etapa 1833-1868. Hemos de hacer constar de nuevo, que toda coincidencia localizada en los medios locales y nacionales relativa a la llegada y aplicación de las nuevas tecnologías a las labores agrícolas de Sevilla y su provincia, responde a noticias de lo que entraba dentro del campo de la novedad, la experimentación puntual y la crónica de los beneficios de aplicarlas a las especiales circunstancias de la provincia. Estas máquinas se mostraban por y para un reducido número de propietarios, con la sola iniciativa pública de la diputación provincial y la Junta de Agricultura, Industria y Comercio. La aparición de las máquinas de vapor, las trilladoras o las recolectoras modernas, no entraron en el ámbito de la normalidad en el mundo agrario de la Sevilla isabelina. La aportación de propietarios como Ignacio Vázquez o Manuel Ceferino Rincón responde a un digno interés por la modernización, siguiendo un pensamiento ilustrado, con la adquisición y puesta en funcionamiento de una buena cantidad de maquinaria aplicada al campo y de nuevas técnicas de cultivo, pero no puede hacernos pensar en la existencia de una revolución tecnológica en el campo andaluz promovida por la burguesía agraria. La intención de la aplicación y la extensión generalizada de las modernas técnicas de cultivo quedó en el pensamiento y en la época estudiada, todo uso de la tecnología y el maquinismo en el campo no alcanzó la implantación y desarrollo

¹²¹⁶PARIAS SAINZ DE ROZAS, María. *Ob. cit.* p. 157-158.

suficiente para propiciar una auténtica revolución agraria. Aquella precoz mecanización del agro sevillano no salió de su fase experimental.

Paralelamente a las iniciativas de importación de tecnología extranjera, las fábricas de hierro sevillanas ofrecieron una estructura suficiente para copiar y fabricar maquinaria agrícola, siguiendo fundamentalmente los modelos ingleses, y garantizando el mantenimiento y reparación de la importada, como en el caso de las salidas de los talleres de *Aspe y Compañía*. También hemos conocido el interés inventivo por aplicar nuevos sistemas a las peculiaridades del campo sevillano: vertederas para los arados, carros, etc. Pero para promover una auténtica implantación de la tecnificación en el campo, hubiera sido necesario no solo el abaratamiento de la maquinaria importada, sino de las materias primas originarias del extranjero para facilitar su fabricación en el país, la difusión de las nuevas técnicas de cultivo a través de granjas escuela, la formación de personal técnico autóctono y la adaptación de la tecnología a las especiales características del suelo, la climatología y los cultivos de la provincia, fenómenos que no se dieron en el momento. Algunos autores certifican, además, que la crisis agraria sufrida en España a finales del siglo XIX incidió negativamente en el proceso de modernización de la agricultura, afectando directamente a Andalucía. Por lo tanto el progreso agrario por el maquinismo no llegaría a España en ninguna franja periódica del siglo XIX. En el último tercio del siglo incluso se ha certificado para el caso de Sevilla una reducción considerable de las importaciones de maquinaria agrícola por su aduana, siendo, no obstante, de las provincias más dinámicas de España en la importación y uso de esta tecnología para su agricultura¹²¹⁷. Fuera de nuestro periodo, en 1884, todavía el médico Ph. Hauser ampliaba lo expuesto considerando entre las causas de la pobreza en Sevilla y en toda Andalucía:

“[...] el gran desarrollo del amor al lujo y el placer, la falta de espíritu de ahorro y de industrias y la inferioridad de la agricultura en Andalucía, comparada con otros países de Europa, debido en su mayor parte a la carencia de aguas, de prados naturales y artificiales y, sobre todo, a la falta

¹²¹⁷MARTÍNEZ RUIZ, José Ignacio. *Ob. cit.*, 2000, p. 69-70.

de máquinas de vapor y aparatos mecánicos para el fomento de la agricultura, que, por desgracia, se halla concentrada en pocas manos”¹²¹⁸.

Es en el sector de la producción agroalimentaria donde en Sevilla, según nuestra opinión, debieron haberse concentrado los mayores esfuerzos industrializadores, convirtiéndolo en el motor principal de su economía. La mejora de la producción con su mecanización, el desarrollo de los abonos químicos, el perfeccionamiento, por medio de la invención, de los sistemas de estrujado y filtrado de la aceituna y la uva en busca de aceites y vinos de calidad, la apertura de mercados exteriores, la ampliación del uso del vapor en las industrias harineras o la automatización de las conserveras, hubiera quizás procurado a Sevilla una industria realmente rentable. Como intentos de mejora de todos estos sistemas hemos visto el buen número de privilegios de introducción e invención concedidos a propietarios de cada una de las actividades interesadas. Otro sector necesitado de un nuevo impulso hubiera sido el de las manufacturas textiles. En Sevilla se aplicó con relevante intensidad el uso del vapor para mover telares y cardas, en combinación con moderna maquinaria importada. También se dio la temprana introducción de telares de nueva invención, fundamentalmente de origen francés. El fenómeno se concentró principalmente en la década de los 40, pero no evolucionó para conformar una industria textil fuerte y extendida.

Es constatable que los progresos tecnológicos y los hallazgos de la ciencia fueron tratados con cierta asiduidad en la prensa, los boletines de noticias o las disposiciones oficiales de la época. La ciencia ocupó siempre un espacio en las columnas, gacetillas y comunicados en los periódicos locales, donde al tiempo que se certificaba la superioridad del ser humano en lo creativo, se manifestaba el atrasado estado en el que vivían España y Sevilla. En otros muchos casos las referencias científicas no salían del hecho anecdótico, y su reseña como un divertimento curioso. El público, testigo en sus calles de la aplicación de estos adelantos, con luces de gas, ferrocarriles, telégrafos y timbres eléctricos, comenzó a tomar conciencia del periodo revolucionario en el que vivía y a tener acceso a su conocimiento

¹²¹⁸HAUSER, Ph. *Ob. cit.*, vol. II, p. XXI.

con la lectura de lo informado en los diarios. La prensa contribuyó así a la primera formación científico-técnica de una numerosa y heterogénea masa social. El tratamiento de las noticias no era verdaderamente técnico, ni su lenguaje el del método científico -no había revistas científicas en sentido estricto- pero contribuyó a divulgar inventos y descubrimientos que, unas veces por prácticos y otras por sorprendentes, captaron la atención del lector, hartos quizás de los artículos sobre vaivenes políticos o sobre los eternos e irresolubles problemas del municipio.

En el siglo XVIII destacaron en Sevilla tres organismos no universitarios que tuvieron un papel importante en la difusión de la ciencia moderna en la ciudad y en Andalucía: el Real Colegio Seminario de San Telmo, la Regia Sociedad de Medicina y demás Ciencias y la Sociedad Económica de Amigos del País. En estas sociedades comenzaron a introducirse y a encontrar difusión las ideas científicas ilustradas en su lucha contra la Filosofía Escolástica, empleando especial cautela a la hora de introducir las nuevas teorías de la Física. Personalidades como Manuel María del Mármol o Alberto Lista iniciaron este camino desde finales del XVIII a principios del XIX¹²¹⁹. Las academias y sociedades crearon secciones científicas, publicando memorias y discursos científicos alejados de sus habituales exposiciones literarias, históricas y jurídicas. Las Sociedades Económicas trabajaron por la promoción del desarrollo científico y tecnológico del país, convirtiéndose en las primeras impulsoras de la investigación en este terreno¹²²⁰. De algunos de sus trabajos académicos en el periodo estudiado ya hemos dado conocimiento, interesantes por el precoz tratamiento de asuntos de actualidad como la aplicación de la electricidad.

A nuestro entender, la principal contribución de estas sociedades y academias al fomento de la invención y el progreso durante la Sevilla isabelina, fue la organización de exposiciones industriales y la convocatoria de premios a la creatividad. Fue fundamental, por ejemplo, la iniciativa de la

¹²¹⁹ CASTILLO MARTOS, Manuel. *Ob. cit.*, 2004, p. 56.

¹²²⁰ Esta idea se desarrolla en Tortella Casares, Gabriel; García Ruiz, José Luis, Ortiz-Villajos López, José María; Quiroga Valle, Gloria. *Ob. cit.*, p. 116-119.

Sociedad de Emulación y Fomento de Sevilla en su apoyo a las ideas inventivas, con la redacción de informes técnicos sobre invenciones, organización de exposiciones industriales locales y la convocatoria de premios al ingenio y al trabajo. La Sociedad Económica de Amigos del País, por su parte, se convirtió en la primera organizadora en Sevilla de las exposiciones públicas de productos de las artes y la industria, que tomaron un carácter bianual. Fue en estos centros donde se concentró el interés por los progresos tecnológicos y su difusión pública, mostrándose la escasa capacidad de la Universidad por dirigir estas iniciativas, más evidente cuando en la ciudad se instaura la ejemplar organización y calidad docente de la Escuela Industrial Sevillana.

Como vimos, nuestro periodo presenció en Sevilla un buen número de exposiciones industriales locales, nacidas con la intención de mostrar la riqueza de la provincia. Prestaron una especial atención a sus industrias y fábricas, dentro de las políticas proteccionistas y enaltecedoras del nacionalismo tecnológico y de activación de los mercados locales. Estas convocatorias, similares a las organizadas en las principales capitales españolas, tuvieron una buena respuesta de los fabricantes locales sevillanos, empujados también por una obligación moral y de presencia pública ante las instancias políticas e influyentes del municipio y la provincia, que en muy buena medida garantizaban su supervivencia con la adjudicación de contratos públicos y privados. Por otra parte, la participación de la Sevilla industrial y tecnológica en exposiciones internacionales fue muy limitada, un hecho no solo justificable por la escasez de concurrentes de las industrias mecánicas más relacionadas con la tecnología, sino por desidia y desinterés. En su momento ya se vertieron críticas, véanse las que recogimos de la prensa o el testimonio de los profesores de la Escuela Industrial, ante lo clasificado como una indolencia y un conformismo vergonzantes. Las pequeñas industrias sevillanas tenían repartido el mercado local, con algunos compromisos importantes con el estado, como los adquiridos con la Marina de guerra por *Portilla & White*, pero no mostraron interés por desbordar las fronteras, abriéndose al mercado

nacional, y mucho menos al internacional. Hemos de reconocer también, que enviar productos de una fábrica o ferrería a las exposiciones internacionales de París o Londres no les sería rentable en gastos y molestias si el escaparate era la capital de una potencia industrial, en nada dependiente de los productos susceptibles de exportarse desde Sevilla. Pero a los industriales sevillanos se les reprochó con vehemencia el no haber hecho un esfuerzo mayor por ofrecer la auténtica imagen de la ciudad industrial que poco a poco contribuían a crear.

Para finalizar expresaremos la constatación, una vez más, del relevante papel interpretado por la Escuela Industrial Sevillana en la formación de ingenieros y en la asunción y difusión de las novedades tecnológicas más prácticas del momento. Profesores y alumnos contribuyeron durante el breve periodo de vida de la institución (1851-1866) a dar a conocer a organismos oficiales y vecinos, revolucionarias aplicaciones como mejoras de la luz de gas, experimentos con la luz eléctrica, o la exposición e instrucción en el manejo de maquinaria agrícola. El centro fue emisor de informes técnicos para el ayuntamiento, de certificados de puesta en práctica de privilegios de invención, organizador de exposiciones, conocedor profundo de instrumental de última generación para la experimentación, siempre al servicio de requerimientos oficiales y del bienestar de la población, instructor de obreros para trabajos mecánicos, y actor de un largo etcétera de intervenciones en pro de reformas por la modernidad. En sus aulas se desarrollaron proyectos inventivos y se impartieron asignaturas con planes de estudios de un alto nivel científico. Sus catedráticos fueron cualificados técnicos para tomar las riendas de la modernización de la ciudad, y sus promociones de ingenieros contaron con la preparación necesaria para trabajar en centros fabriles, o para crear nuevas industrias, pero muchos tuvieron que buscar ocupación incluso en el extranjero. De estos técnicos no era el capital, ni la toma de decisiones, ni tenían participación o intereses en industrias o empresas, donde bien pudieran haber aplicado sus conocimientos. La prematura desaparición de la escuela por decreto del gobierno se vivió con gran tristeza en los medios

escritos e intelectuales de la ciudad. Sevilla perdió un centro de referencia imprescindible para su modernización, el tesoro de su conocimiento, de sus laboratorios e instrumental, y el preciado bien inmaterial del saber de sus profesores.

Cuando la investigación histórica del siglo XIX se divide en periodos amplios y la óptica del investigador es global y generalista, el escenario de una Sevilla estudiosa y avanzada aparece estéril. Pero concentrados en el tiempo los hechos, llevado su conocimiento casi a lo cotidiano, y analizándolos en su relación con la invención y el progreso tecnológico, el panorama se torna más activo, más pleno de protagonistas y actuaciones promotoras de la incorporación de la ciudad a la modernidad tecnológica. Nos sentiríamos satisfechos de haber recuperado del olvido el esfuerzo individual de toda una galería de hombres de ciencias, letras, intelectuales o meros aficionados a las ciencias, que conscientes del periodo de revolución científica y tecnológica que vivieron, hicieron del progreso una nueva disciplina de estudio, una afición e incluso un nuevo modo de fe en la resolución de los problemas y conflictos de la humanidad. Y es el individuo, por encima de las administraciones, las políticas y los trabajos colectivos el que aflora como verdadero motor de los cambios intelectuales. Recordemos, entre muchos de los estudiados, a José de Hezeta y Zenea, a Antonio Soriano, a Luis Ruiz Diguero y, cómo no, a Germán Losada y Ramón Manjarrés, principales abanderados de la difusión del conocimiento en la ciudad y paradigmas del hombre científico del siglo XIX. Ellos quisieron una Sevilla equiparada a las capitales industriosas del momento, no estancada en la imagen dada por el costumbrismo o las glorias del pasado, superando complejos de inferioridad y sacudiéndose inveteradas etiquetas. Es de justicia reconocer su preciso y relevante lugar en la historia científica y tecnológica de la ciudad.

ÍNDICE Y PROCEDENCIA DE LAS ILUSTRACIONES

1. Sello en tinta con el escudo de la Escuela Industrial Sevillana. © Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla. Fondo de la Escuela Industrial Sevillana. Legajo 580.
2. Máquina para elaborar chocolate, inventada por Melchor de Quintanilla. 1831. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Privilegio de invención nº 84.
3. Máquina para hacer tubos de plomo sin soldadura, introducida por Juan de Dios Govantes. 1828. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 29.
4. “Aparato para fundir planchas delgadas de plomo que no tienen necesidad de pasar por los cilindros”, introducido por Juan de Dios Govantes. 1828. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 29.
5. Máquina para fabricar tubos de plomo de una sola pieza y sin soldadura. Narciso Bonaplata. 1847. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Privilegio de introducción nº 857.
6. Nuevo corte de camisas de Luis Verderán. 1852. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Privilegio de invención nº 922.
7. Telar para la fabricación de los tejidos de abacá o pita y sus análogos, introducido por Juan Pablo Millán. 1856. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 1448.
8. Muestra de pasamanería fabricada en telares de cintas a la barra por Juan Real y Tudury. 1857. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen

procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 1630.

9. Plano del Guadalquivir (Provincia de Sevilla). Reconocimiento del río Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla verificados en los años 1842 y 1844 por órdenes del Ministerio de la Gobernación de la Península. José García Otero. 1847. Madrid: Imprenta de La Publicidad. © Biblioteca Virtual de Andalucía.

10. Plano del Guadalquivir (Provincia de Córdoba). Reconocimiento del río Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla verificados en los años 1842 y 1844 por órdenes del Ministerio de la Gobernación de la Península. José García Otero. 1847. Madrid: Imprenta de La Publicidad. © Biblioteca Virtual de Andalucía.

11. Croquis de los “botes ligeros para ríos hasta ahora innavegables por su poco agua”. Charles Dalhousie Ross. 1850. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Privilegio de invención nº 503.

12. Dibujos explicativos del carro ideado por Manuel Carretero. 1845. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio de invención nº 253.

13. Dibujos explicativos del funcionamiento del mecanismo interior y velamen del carro ideado por Manuel Carretero. 1845. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio nº 253.

14. Carta con el retrato del duque de Montpensier, según el método de hacer retratos en tarjetas de sociedad y cartas de correspondencia mediante la fotografía por José Sierra y Payba. 1863. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio de invención nº 2679.

15. Máquina de movimiento continuo de Manuel Palomino. 1848. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Privilegio de invención nº 777.
16. Máquina de movimiento continuo de Manuel Palomino. 1848. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Privilegio de invención nº 777.
17. “Máquina aplicable a molinos harineros por medio de planos inclinados”, de Victor Venitien. 1851. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Privilegio de introducción nº 845.
18. Dibujo del globo y aparato de dirección aerostática de Inocente Sánchez, por Carlos González Oliva. 1858. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Privilegio de invención nº 1775.
19. Croquis de parte del mecanismo de dirección del aerostato de Inocente Sánchez. 1858. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Privilegio de invención nº 1775.
20. Plano y descripción de la dirección aerostática de Inocente Sánchez. 1858. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Privilegio de invención nº 1775.
21. “Prensa con moderador para aceitunas, uvas u otros frutos”, de Julio Parizot. 1857. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio de invención nº 1668.
22. “Prensa dinamométrica [sic] de husillo para aceitunas, uvas u otras especies”, de Julio Parizot. 1865. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio de invención nº 4068.
23. Sistema de barrotes de rejilla con doble corriente de aire. Jaime Alejandro Goujet. 1865. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina

Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio de introducción nº 3094.

24. Imagen de marca del fabricante francés de instrumentos científicos *Lerebours et Secretan*. © Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla. Fondo de la Escuela Industrial Sevillana. Legajo 577.

25. Pasaje del vapor *Santa Justa* con indicación de la carga de instrumentos de física para la prueba de luz eléctrica en Sevilla. 1860. © Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla. Fondo de la Escuela Industrial Sevillana. Legajo 577.

26. “Modo de elaborar la pasta hidrófuga refractaria para fabricar chapas y tubos para conducir agua, tejas, etc. y los aparatos empleados”, de Constantino Cernuschi. 1859. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio de invención nº 2002.

27. “Guarda-chispas destinado a los tubos de vapor de máquinas locomotoras u otras de alta presión”, de Jorge Bush. 1865. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio de invención nº 3091.

28. Dibujos con la disposición y funcionamiento del “Freno Astrua” para detener vagones del ferrocarril. 1862. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Privilegio de invención nº 2418. Solicitado por los hermanos Diego y José Astrua.

29. Nueva forma para el vertedero de los arados, inventada por Manuel Ceferino Rincón. 1853. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Privilegio de invención nº 1081.

30. Sello en tinta con el escudo de la Sociedad Sevillana de Emulación y Fomento. © Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla. Fondo de la Escuela Industrial Sevillana. Legajo 583.
31. Carta de invitación a la reunión del comité organizador de la Exposición Bético-Extremeña de 1858, enviada a Germán Losada, director de la Escuela Industrial Sevillana. Anverso y reverso. © Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla. Fondo de la Escuela Industrial Sevillana. Legajo 583.
32. Instrucciones para los que en la provincia de Sevilla quieran remitir objetos a la Exposición Universal de París de 1855. 30 de noviembre de 1854. © Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla. Fondo de la Escuela Industrial Sevillana. Legajo 581.
33. Nota de la Comisión Central encargada de promover la concurrencia a la Exposición Universal de París de 1855. 13 de septiembre de 1854. © Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla. Fondo de la Escuela Industrial Sevillana. Legajo 581.
34. Cartelas con las que se organizaron los productos de Sevilla en diversas secciones de la Exposición de Londres de 1862. © Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla. Fondo de la Escuela Industrial Sevillana. Legajo 581.
35. Cartelas con las que se organizaron los productos de Sevilla en diversas secciones de la Exposición de Londres de 1862. © Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla. Fondo de la Escuela Industrial Sevillana. Legajo 581.
36. "Sistema de colchones de muelles enteramente metálico y portátil". Privilegio nº 1400, de Hipólito Dubuisson y Compañía. 1856. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio de invención nº 1400.
37. "Sistema de colchones de muelles enteramente metálico y portátil". Privilegio nº 1400, de Hipólito Dubuisson y Compañía. 1856. © Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. Fondo Histórico. Imagen procedente de la Web Histórica de la O.E.P.M. Privilegio de invención nº 1400.

Centros documentales

Archivo de la Real Maestranza de Caballería de Sevilla. A.R.M.C.S.

Archivo Histórico (1857-1859). Tomo XXIV.

Archivo Histórico (1861-1862). Tomo XXVI.

Cuentas de Maestranza. 1845.

Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla. A.H.U.S.

Fondo de la Escuela Industrial Sevillana

Legajos 0568 al 0583, 0674-09 y 0663-08.

Libros 1796-2º, 1855, 1904, 0649, 0650 y 0651.

Archivo Municipal de Sevilla. A.M.S.

Colección alfabética

Alumbrado eléctrico.

Calderas y motores.

Escuela agrícola.

Ictíneo Monturiol.

Máquinas de las Delicias y Bella-flor.

Transportes terrestres y marítimos.

Ateneo de Madrid. Biblioteca Digital

Biblioteca Auxiliar del Archivo Municipal de Sevilla

Biblioteca Central. Escuela Politécnica de París

Biblioteca de la Universidad Complutense de Madrid

Biblioteca de la Universidad de Sevilla. B.U.S.

Biblioteca Nacional de España. B.N.E.

Diario de Madrid. Madrid, 1793, 1845.

Diario Oficial de Avisos de Madrid. Madrid, 1848, 1856, 1857, 1859, 1861, 1864.

Eco del Comercio. Madrid, 1834, 1845, 1847, 1848.

El Boletín del Ejército. Periódico militar oficial. Madrid, 1844.

El Clamor Público. Madrid, 1845, 1848-1851, 1853, 1856-1860, 1862, 1863.

El Correo Autógrafo. Madrid, 1859.

- El Día*. Madrid, 1890.
- El Diablo, periódico del Infierno*. Madrid, 1848.
- El Español*. Madrid, 1845-1848.
- El Espectador*. Madrid, 1842, 1845, 1847.
- El Genio de la Libertad*. Madrid, 1857.
- El Guardia Nacional*. Barcelona, 1839, 1840.
- El Herald*. Madrid, 1847, 1848, 1850-1852.
- El Historiador Palmesano*. Palma, 1849.
- El Mundo Nuevo*. Madrid, 1851.
- El Mundo Pintoresco. Ilustración Española*. Madrid, 1859.
- El Museo Universal*. Madrid, 1857.
- El Panorama Universal*, 1861.
- El Popular*. Madrid, 1847-1849, 1851.
- Escenas contemporáneas*. Madrid, 1857, 1859, 1860, 1862-1864.
- Gaceta de los caminos de hierro*. Madrid, 1857-1860, 1862, 1864.
- Guía de Sevilla, su provincia, arzobispado, capitanía general, tercio naval, audiencia territorial y distrito universitario*. Sevilla, 1865, 1872, 1877.
- Industrias e Invenciones*. Madrid, 1884.
- La Correspondencia de España*. Madrid, 1860, 1861, 1865.
- La Discusión*. Madrid, 1856-1859.
- La Época*. Madrid, 28 de junio de 1850, 1851, 1856, 1858-1860, 1862, 1888.
- La España*. Madrid, 1848-1851, 1856-1861, 1863, 1865.
- La Esperanza*. Madrid, 1845-1847, 1850, 1851, 1854, 1855-1857, 1859.
- La Iberia*. Madrid, 1856, 1857, 1858, 1861-1863, 1865.
- La Ilustración Española y Americana*. Madrid, 1874, 1884, 1894, 1901.
- La Ilustración*. Madrid, 1849.
- La Linterna Mágica*. Madrid, 1850.
- La Posdata. Periódico joco-serio*. Madrid, 1845.
- Respetable público. Semanario ilustrado de toros*. Madrid, 1911.

Biblioteca Nacional de Francia (Gallica). B.N.F.

Catalogue des produits naturels, industriels et artistiques exposés dans la Section espagnole de l'Exposition Universelle. París, 1855.

Dictionnaire teatral ou douze cent trente-trois Verités. París, 1825.

Journal de Toulouse. Toulouse, 1848.

Journal des débats politiques et littéraires. París, 1854.

Journal Politique et Litteraire de Toulouse et de la Haute-Garonne. Toulouse, 1823.

L'ami des Sciences. Journal du Dimanche. París, 1859.

Rapport sur l'Exposition Universelle de 1855. París, 1857.

Biblioteca Virtual de Andalucía. B.V.A.

Biblioteca Virtual de Prensa Histórica. B.V.P.H.

Boletín de la Real Sociedad Geográfica, 1915.

Diario de Córdoba. Córdoba, 1854, 1861.

La América. Crónica Hispano-americana. Madrid, 1857, 1859.

La Ilustración: periódico universal. Madrid, 1851.

Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. B.V.M.C.

Hemeroteca Municipal de Sevilla. H.M.S.

ABC. Sevilla, 1982.

Archivo Hispalense. Sevilla, 1976.

El Jenio de Andalucía. Sevilla, 1844.

El Porvenir. Sevilla, 1851- 1868.

Guía de Sevilla, su provincia, arzobispado, capitanía general, tercio naval, audiencia territorial y distrito universitario. Sevilla, 1867, 1868.

La Andalucía. Sevilla, 1859-1861.

Revista de aeronáutica. Órgano oficial del Ejército del Aire. Madrid, 1944.

Revista de Ciencias, Literatura y Artes. Sevilla, 1858.

Hemeroteca Municipal de Valencia. H.M.V.

Carteles de Teatro (1837-1846).

Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo. O.E.P.M.

Real Academia Española. R.A.E.

Thomas J. Dodd Research Center. University of Connecticut

La Antorcha. Barcelona, 1848.

Sitios Web

<<http://www.icevirtuallibrary.com/>>

ICE Publishing. Virtual Library

Minutes of the Proceedings of the Institution of Civil Engineers

<<http://www.archive.com>>

El Regalo de Andalucía. Sevilla, 1849.

<<https://www.boe.es/buscar/gazeta.php>>

Gaceta de Madrid. Madrid, 1808, 1817, 1825, 1827, 1829, 1830, 1832-1834, 1838, 1842-1847, 1849, 1850, 1852, 1853, 1855-1859, 1861, 1862, 1863, 1865-1867, 1869.

<<http://www.ub.edu/rhi/>>

Revista de Historia Industrial, 1994.

<<http://revistaselectronicas.ujaen.es/>>

Arte y movimiento. Universidad de Jaén, 2013.

<<http://portal.uned.es/portal/>>

EMPIRIA. Revista de metodología de ciencias sociales. UNED, 2009.

<<https://dialnet.unirioja.es/>>

Fundación Dialnet

<<https://books.google.es/>>

Google books

Bibliografía

AGUILAR CIVERA, Inmaculada. "El sistema terrestre de comunicaciones: caminos y ferrocarriles. Reflexiones y testimonios". *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución "Fernando el Católico", Pressas de la Universidad de Zaragoza. 2013.

AGUILAR PIÑAL, Francisco. "Alberto Lista, estudiante de matemáticas". *Archivo Hispalense*. nº 106. Sevilla: Diputación de Sevilla, p. 219-221. 1961.

- Más sobre la fundación de la Sociedad Patriótica de Sevilla (Fuentes documentales). *Archivo Hispalense*. nº 113. Sevilla: Diputación de Sevilla, p. 261-268. 1962.

ALARCÓN, Pedro Antonio de. *Diario de un testigo de la Guerra de África*. Madrid: Imprenta y Librería de Gaspar y Roig, editores. 1859.

ALBERICH, José. *Del Támesis al Guadalquivir. Antología de viajeros ingleses en la Sevilla del siglo XIX*. Sevilla: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. 2000.

ALMARZA MADRERA, Francisco Javier. *Aviación en Sevilla, 1903-1914: aeroplanos, inventores y hombres voladores*. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, ICAS. 2011.

- *La aeronáutica en Sevilla. Ciencia y espectáculo en los siglos XVIII y XIX*. Sevilla: Ateneo de Sevilla - Editorial Universidad de Sevilla. En prensa.

ALMUEDO PALMA, José. *Ciudad e industria: Sevilla 1850-1930*. Sevilla: Diputación Provincial de Sevilla. 1996.

ALONSO VIGUERA, José María. *La ingeniería industrial española en el siglo XIX*. Madrid: Asociación de Ingenieros Industriales de Andalucía. 1993.

ÁLVAREZ-BENAVIDES Y LÓPEZ, Manuel. *Explicación del plano de Sevilla: reseña histórico-descriptiva de todas las puertas, calles, plazas, edificios notables y monumentos de la ciudad*. Tomo I. Sevilla: Imprenta de D. A. Izquierdo. 1868-1869.

- *Explicación del plano de Sevilla: reseña histórico-descriptiva de todas las puertas, calles, plazas, edificios notables y monumentos de la ciudad*. Tomo II. Sevilla: Impresor Manuel Padilla y Salvador. 1870-1874.

ÁLVAREZ PANTOJA, María José. "Nathan Wetherell, un industrial inglés en la Sevilla del Antiguo Régimen". *Moneda y crédito*, nº 143, p. 133-186. 1977.

- "Los orígenes de la industrialización sevillana: las primeras máquinas de vapor (1780-1835)". *Actas del I Congreso de Historia de Andalucía*, tomo I. Córdoba: Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba, p. 7-18. 1979.
- "La vida cotidiana de una ciudad provincial". Sevilla, 1814-1820. *Archivo Hispalense*, nº 192. Sevilla: Diputación de Sevilla, p. 9-65. 1980.

ALZATE RAMÍREZ, José Antonio. *Gacetas de literatura de México*, tomo III. Puebla: Reimpresas en la Oficina del Hospital de San Pedro. 1831.

ÁLVAREZ ESPINO, Romualdo. *Real Academia Gaditana de Ciencias y Letras. Inauguración del año académico de 1878 a 1879*. Cádiz: Imp. de la Revista Médica. 1878.

ÁLVAREZ MIRANDA, Vicente. *Glorias de Sevilla En armas, letras, ciencias, artes, tradiciones, monumentos, edificios, caracteres, costumbres, estilos, fiestas y espectáculos*. 3 partes. Sevilla: Editor Carlos Santigosa. 1849.

ÁLVAREZ REY, Leandro; Lemus López, Encarnación (eds.). *Historia de Andalucía contemporánea*. Sevilla: Servicio de Publicaciones. Universidad de Huelva. 1998.

ANÓNIMO. *Noticias curiosas sobre el espectáculo de Mr. Robertson, los juegos de los indios, las máquinas parlantes, la fantasmagoría, y otras brugerías de esta naturaleza, por un aficionado a la magia blanca*. Madrid: Imprenta del censor. 1821.

ANTÓN RODRÍGUEZ, Eduardo. *Guía del viagero por el ferro-carril de Sevilla a Cádiz*. Edición facsimil de la dada en Sevilla: Imprenta y litografía de las Novedades, 1864. Sevilla: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla. 1985.

- ARIAS ANGLÉS, Enrique. "Manuel Barrón y Carrillo, pintor sevillano". *Archivo Español de Arte*, Tomo 56, nº 224. Madrid, p. 313-340. 1983.
- ARIAS CASTAÑÓN, Eloy. *La Revolución de 1868 en Sevilla*. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, ICAS. 2010.
- ARRIAGA CANTULLERA, José. "Historia de la Regia Sociedad de Medicina y demás Ciencias de Sevilla". *Archivo Hispalense*, nº 47. Sevilla: Publicaciones del Patronato de Cultura de la Excma. Diputación Provincial, p. 373-411. 1951.
- ARTOLA, Miguel. *La burguesía revolucionaria (1808-1874)*. Madrid: Alianza. 1990.
- AYALA-CARCEDO, Francisco Javier (dir.). *Historia de la tecnología en España*. Barcelona: Valatenea. 2 vols. 2001.
- BARBADILLO, Manuel. *El duque de Montpensier y su mundo político, 1824-1890*. Jerez: Sexta, S.A., 2ª ed. 1977.
- BARRERA CORONADO, Luis. *El Banco de Sevilla (1857-1874)*. Sevilla: Área de Cultura. Ayuntamiento de Sevilla. 2004.
- BAZÁN, J. S. "La Exposición Universal de 1862. Departamento español (XIII)". *La Iberia*. Madrid, 29 de julio de 1862, p. 2-3. 1862.
- BENAU BERENGUER, Josep M. "La industria textil: mecanización, transferencia de tecnología y organización productiva". *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución "Fernando el Católico", Prensas de la Universidad de Zaragoza, p. 311-366. 2013.
- BENISIA, Alejandro. *Rústica descripción que hace Sancho Panza al Barbero de su lugar, de una locomotora que le mostró en sueños el siglo XIX*. Publicado en VV.AA. *Tertulia literaria. Colección de poesías selectas leídas en las reuniones semanales celebradas en casa de Don Juan José Bueno*. Sevilla: Imprenta de El Porvenir. 1861.
- BENOT, Eduardo. "Don Alberto Lista: la educación de la juventud. El antiguo sistema, las nuevas ideas, el régimen actual". *La España del siglo XIX. Colección de conferencias históricas celebradas (en el Ateneo de Madrid). Curso de 1885-86*. Tomo II, 15ª conferencia. Madrid: Librería de Don Antonio San Martín, p. 97-123. 1886.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette; BLONDEL, Christine [eds.]. *Science and spectacle in the european Enlightenment*. Aldershot: Ashgate. 2008.

BERNAL, Antonio Miguel; COLLANTES DE TERÁN SÁNCHEZ, Antonio; GARCÍA-BAQUERO, Antonio. *Sevilla, de los gremios a la industrialización*. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, ICAS. 2008.

BISSO, José. *Crónica de la provincia de Sevilla*. Madrid: Rubio, Grilo y Vitturi. 1869.

Boletín Oficial de Instrucción Pública. Tomo IV. Madrid: Imprenta Nacional. 1843.

BORDAS IBÁÑEZ, Cristina. *Instrumentos musicales históricos en las colecciones españolas*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. 2001.

BORJA PALOMO, Francisco de. *Historia crítica de las riadas de Sevilla*. 2 vols. Fernando Díaz del Olmo (presentación). Sevilla: Área de Cultura y Fiestas Mayores. Ayuntamiento de Sevilla. 2001.

BRAOJOS GARRIDO, Alfonso. "Apuntes para la vida de Sevilla (1828-1829)". *Archivo Hispalense*, nº 159-64. Sevilla: Diputación de Sevilla, p. 207-313. 1970.

- D. José Manuel Arjona, *Asistente de Sevilla, 1825-1833*. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla. 1976.

BRIDGES, J. K. *Historia de las comunicaciones. Transportes terrestres*. Barcelona: Salvat, S.A. de Ediciones – Instituto Geografico De Agostini. 1966.

BURGOS, Javier de. *Anales del reinado de Doña Isabel II*. 6 tomos. Madrid: Establecimiento tipográfico de Mellado. 1850.

BUTRÓN PRIDA, Gonzalo. "La industrialización andaluza: éxitos y fracasos". *Historia de Andalucía contemporánea*. Sevilla: Servicio de Publicaciones. Universidad de Huelva, p. 145-179. 1998.

CALVO TEIXEIRA, Luis. *Exposiciones universales. El mundo en Sevilla*. Barcelona: Editorial Labor, RTVE, Sociedad Estatal para la Exposición Universal de Sevilla 92, S.A. 1992.

CAMBRONERO, Carlos. "Crónicas del tiempo de Isabel II". *La España moderna*, nº 290-300. 4 capítulos. Madrid: Imp. y encuad. de V. Tordesillas, febrero-diciembre de 1913.

CAMPILLO Y CORREA, Narciso. *Poesías*. Sevilla: Librería española y extranjera. 1858.

- “Reunión literaria sevillana (I)”. *El Porvenir*. Sevilla, 17 de enero de 1862, p. 2 y 3. (1862a).
- (Traductor). “Conveniencia y necesidad de la Gimnástica como parte de una buena educación, como medio de precaver muchas enfermedades y curar otras; por el Dr. Schröder, profesor de medicina y director del Instituto Ortopédico y Médico-Gimnástico de Leipzig”. *El Porvenir*, Sevilla, 29 de agosto de 1862, p. 2. (1862b).
- “Gustavo Adolfo Bécquer”. *La Ilustración de Madrid*, nº 25. Madrid, 15 de enero de 1871, p. 2-3. 1871.
- “Los globos”. *La Ilustración española y americana*. Madrid, 8 de septiembre de 1884, nº XXXIII, p. 131-134. Artículo escrito el 28 de agosto de 1884. (1884a).
- “Los periódicos”. *La Ilustración española y americana*. Madrid, 30 de noviembre de 1884, nº XLIV, p. 319. (1884b).
- *Florilegio español*. 2 vols. en un tomo. Madrid: Librería de Hernando, 1885.
- “El bandolerismo: sus orígenes y tradiciones, sus causas permanentes y accidentales, sus caracteres y formas diversas”. *La España del siglo XIX. Colección de conferencias históricas celebradas (en el Ateneo de Madrid). Curso de 1886-87*. Tomo III, 40ª conferencia. Madrid: Librería de Don Antonio San Martín, p. 545-579. 1887.

CANALEJAS Y CASAS, José. *Anuario de los progresos tecnológicos de la industria y de la agricultura. Resumen de los adelantos de las ciencias aplicadas; descripción de las construcciones, inventos y procedimientos industriales que han surgido en el año de 1861*. Madrid: Carlos Bailly-Bailliere. 1862.

CANO PAVÓN, José Manuel. *La ciencia experimental y la Universidad de Sevilla (Siglos XIX y XX)*. Sevilla: Universidad de Sevilla. 1987.

- “La creación de la Academia Sevillana de Ciencias Exactas y Naturales en 1849”. *Archivo Hispalense*, nº 221. Sevilla: Diputación de Sevilla. 1989.
- “La personalidad científica de Manuel María del Mármol y su contribución a la introducción de la ciencia moderna en Sevilla”. *Archivo Hispalense*, nº 222. Sevilla: Diputación de Sevilla, p. 3-16. 1990.
- *La ciencia en Sevilla (Siglos XVI-XX)*. Sevilla: Universidad de Sevilla. 1993.
- “La enseñanza de la ingeniería industrial en España entre 1850 y 1868”. La Escuela Industrial de Sevilla. *LLULL*, vol. 19, p. 27-49. (1996a).
- *La Escuela Industrial Sevillana, 1850-1866: historia de una experiencia frustrada*. Sevilla: Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones. (1996b).
- “La Sociedad Sevillana de Emulación y Fomento: aproximación a su historia”. *Archivo Hispalense*, nº 254. Sevilla: Diputación de Sevilla, p. 11-23. (2000a).
- “La Escuela Industrial de Comercio y Náutica de Cádiz”. *LLULL*, vol. 23, p. 5-36. (2000b).
- *Estado, enseñanza industrial y capital humano en la España isabelina (1833-1868). Esfuerzos y fracasos*. Málaga: Imp. Montes, S.L. 2001.
- “La enseñanza técnica en España y en Europa occidental y el problema de la formación del capital humano industrial”. Veinticinco años de estudio. *LLULL*, vol. 26, p. 367-398. 2003.
- “Escuela Industrial Sevillana”. *Fondos y procedencias: Bibliotecas en la Biblioteca de la Universidad de Sevilla*. 2012.

CANO PAVÓN, José Manuel; LÓPEZ-CEPERO BORREGO, José M. “La Física en las Escuelas Industriales españolas en la época isabelina (1850-1868)”. *LLULL*, vol. 25, p. 595-620. 2002.

CANO PAVÓN, José Manuel; CANO GARCÍA, Susana. *La historia de la Facultad de Ciencias de Sevilla (1857-1978) a través de sus actas: una contribución historiográfica y archivística*. Málaga. 2003.

CAPEL, H. "Las exposiciones nacionales y locales en la España del siglo XIX: medio local, redes sociales y difusión de innovaciones". *Técnica e ingeniería en España*. vol. IV. *El Ochocientos*. Pensamiento, profesiones y sociedad. Silva, M. (ed.). Zaragoza: Real Academia de Ingeniería; Institución "Fernando el Católico" y Prensas Universitarias de Zaragoza, p. 151-213. 2007.

CARAVACA, Inmaculada [et al.]. *Ciencia e industria en Sevilla: algunas notas*. Sevilla: Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Sevilla. 1983.

CARTAÑÀ I PINÉN, Jordi. "Entre la tradición y la modernidad: el largo camino hacia la mecanización del campo". *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución "Fernando el Católico", Prensas de la Universidad de Zaragoza, p. 443-478. 2013.

CASTILLO MARTOS, Manuel. "Referencias históricas de la Facultad de Ciencias. Sección de Químicas (de Ostwald a Zewail)". *La ciencia en la historia de la Universidad Española. 92 Años de Química en Sevilla*. Sevilla: Universidad de Sevilla y Santander Central Hispano, p. 13-63. 2004.

- (coord.). *Historia de los estudios e investigación en ciencias en la Universidad de Sevilla*. Sevilla: Fundación El Monte, Universidad de Sevilla y Santander Central Hispano. 2005.

CASTILLO MARTOS, Manuel; TERNERO RODRÍGUEZ, Miguel (coord.): *La ciencia en la historia de la Universidad Española. 92 Años de Química en Sevilla*. Sevilla: Universidad de Sevilla y Santander Central Hispano. 2004.

CASTRO Y SERRANO, José de. "España en Londres". *Escenas contemporáneas*. Madrid, 25 de septiembre de 1862, nº 4, p. 81-87. 1862.

- *España en París. Revista de la Exposición Universal de 1867*. Madrid: Librería de A. Durán. 1867.

Catálogo de los objetos presentados a la Exposición Agrícola, Industrial y Artística celebrada en Sevilla en 1858, según el orden de su numeración. Sevilla: Imp. de la Revista Mercantil. 1858.

Catálogo de los productos presentados en la Exposición de Agricultura celebrada en Madrid en el año de 1857. Madrid: Imprenta Nacional. 1857.

Catalogue des produits naturels, industriels et artistiques exposés dans la Section espagnole de l'Exposition Universelle de 1855. París: Imprimerie G. A. Pinard. 1855.

CHAVES REY, Manuel. *Sevilla en la Guerra de África (1859-1860): cuadros de hace medio siglo.* Sevilla: Imp. de El Mercantil Sevillano. 1910.

- *Bocetos de una época (1820-1840. Asuntos políticos).* VILLALBA DÍAZ DE MAYORGA, Salvador (ed.). Sevilla: Servicio de Publicaciones. Ayuntamiento de Sevilla. 1987.
- *Historia y bibliografía de la prensas sevillana.* Edición facsímil de la de 1896 en Sevilla: Imp. de E. Rasco. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla. 1995.
- *Páginas sevillanas.* GONZÁLEZ-SERNA SÁNCHEZ, José María (ed.). Reproduce la edición publicada en Sevilla: Imp. de E. Rasco, 1894. Sevilla: Publicaciones de Aula de Letras. 2012.

COLLANTES DE TERÁN CAAMAÑO, Francisco. *Los establecimientos de caridad de Sevilla.* M^a Carmen Giménez Muñoz (introd.). Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, ICAS. 2009.

Contestación al interrogatorio sobre el estado de la enseñanza agrícola y sobre los medios de contribuir a su propagación y al fomento de la agricultura, propuesta por la sección de agricultura de esta Junta Provincial, y aprobada por la misma en sesión del 20 de agosto último. Sevilla: Imp. y Litg. de La Agricultura Española y Revista Mercantil. 1862.

CUÉLLAR VILLAR, Domingo. "Los transportes y su logística en Andalucía (siglos XIX-XX)". *Cuadernos de Andalucía en la Historia Contemporánea. Industrialización y desarrollo económico en Andalucía. Un balance y nuevas aportaciones.* SÁNCHEZ PICÓN, Andrés (coord.). Sevilla: Centro de

Estudios Andaluces. Consejería de la Presidencia. Junta de Andalucía, 2013, p. 73-111.

CUÉLLAR VILLAR, Domingo; SÁNCHEZ PICÓN, Andrés (dir.). *150 años de ferrocarril en Andalucía: un balance*. 2 vols. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía, Fundación de los Ferrocarriles Españoles. 2008.

CUENCA TORIBIO, Manuel. "La Sevilla isabelina, 1833-1868". *Archivo Hispalense*, nº 181. Sevilla: Diputación de Sevilla, p. 2-18. 1976.

- *Del Antiguo al Nuevo Régimen*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 4ª ed. aumentada. 1991.

DALHOUSIE ROSS, Owen Charles. *Spain and the war with Morocco*. Londres, 1860.

Dictionnaire teatral ou douze cent trente-trois Verités. Seconde édition, avec un supplément. Paris: Imprimerie de Fain. 1825.

DERRY, Thomas Kingston; WILLIAMS, Trevor Illtyd. *Historia de la Tecnología*. (Vol. III). *Desde 1750 hasta 1900 (II)*. Madrid: Siglo Veintiuno de España Editores. 1990.

- *Historia de la Tecnología*. (Vol. II). *Desde 1750 hasta 1900 (I)*. Madrid: Siglo Veintiuno de España Editores. 2002.

DOBLE GUTIÉRREZ, Samuel. "La estandarización del meridiano de Greenwich". *Ciencia y cultura de Rousseau a Darwin: actas años XV y XVI*. Canarias: Gobierno de Canarias. 2008.

DOMÍNGUEZ GUZMÁN, Aurora. *Índice de la "Revista de Ciencias, Literatura y Artes", 1855 - 1860*. Sevilla: Diputación de Sevilla. 1969.

DOMÍNGUEZ SAN MARTÍN, José. "Los pobres sujetos de pobreza: Iglesia, sociedad, caridad cristiana y beneficencia estatal en el siglo XIX". *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie V, Hª Contemporánea, t. 16. UNED (2004), p. 425-454.

DUPUY, Santiago Luis. *Santiago Luis Dupuy presenta a la Sociedad un modelo de molino arrocero*. Valencia: manuscrito. 1840.

ECHEGARAY EIZAGUIRRE, José. "Del movimiento continuo". *Revista de Obras Públicas*. Madrid, (nº 4 y 8, 1853), (nº 12, 1854). 1853-1854.

ESPINO JIMÉNEZ, Francisco Miguel. "Consecución y usos del poder por elites parlamentarias en el siglo XIX: la familia Alvear y Ward". *Ámbitos. Revista de Estudios de Ciencias Sociales y Humanidades*, nº 9, 2003, p. 51-71.

FABIÉ, Antonio María. *Disertación sobre el aire atmosférico y sus propiedades al ingresar en la Academia Sevillana de Buenas Letras el 8 de febrero de 1828*. Sevilla. 1871.

Manual del alumbrado de gas. Sevilla: Imprenta de D. J. H. Dávila. 1846.

FERNÁNDEZ ALBÉNDIZ, M^a del Carmen. *Sevilla y la monarquía: las visitas reales en el siglo XIX*. Sevilla: Universidad de Sevilla. 2007.

- *La corte sevillana de los Montpensier*. 2^a ed. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, ICAS. 2014.

FERNÁNDEZ CASANOVA, Adolfo. *Giralda de Sevilla. Memoria. Memoria descriptiva de las obras de restauración e instalación de para-rayos*. Sevilla: Oficinas de El Obrero de Nazaret. 1888.

FERNÁNDEZ DE CASTRO, Manuel. *La electricidad y los caminos de hierro. Descripción y examen de los sistemas propuestos para evitar accidentes en los caminos de hierro por medio de la electricidad*. Madrid: Estereotipia de M. Rivadeneyra. 1857.

FERNÁNDEZ SIRVENT, Rafael. *Francisco Amorós y los inicios de la educación física moderna: biografía de un funcionario al servicio de España y Francia*. Alicante: Universidad de Alicante. 2005.

- "La educación física al servicio del Estado: Francisco Amorós en la Francia de la Restauración". *Revista Ayer*, nº 61, Asociación de Historia Contemporánea, p. 215-232. 2006.

FLAMMARION, Camilo. *Viajes en globo*. Barcelona, José J. de OLAÑETA (edit.). 1983.

FORD, Richard. *A handbook for travellers in Spain*, 3 vols., Centaur Press. 1966.

- *Richard Ford y Sevilla (1830-1833. Una antología*. Javier Rodríguez Barberán (introducción y selección de textos). Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla. ICAS – Fundación El Monte. 2007.

FORREST, James. *Minutes of proceedings of the institution of civil engineers*. Vol. CXXII. Londres. 1895.

GALBETE, Vicente. "Datos para la historia de la aerostación: Ascensiones en globos en Navarra". *Revista de aeronáutica. Órgano oficial del Ejército del Aire*. Madrid, 1948. Núm. 87. 1948.

GANOT, Adolphe. *Tratado elemental de Física experimental y aplicada y de meteorología con una numerosa colección de problemas*. Madrid: Carlos Bailly-Bailliere. 1862.

GARCÉS OLMEDO, Aurelio. "Notas para el estudio de la revolución de los transportes en la baja Andalucía". *Archivo Hispalense*, nº 197. Sevilla: Diputación de Sevilla. 1981.

GARCÍA DE LA TORRE, Fuensanta. *Estudio Histórico-Artístico de la Hermandad del Gremio de Toneleros de Sevilla (La Carretería)*. Sevilla: Patronato Ricardo Cantu Leal. 1979.

GARCÍA GARRALÓN, Marta. *La administración del Real Colegio de San Telmo de Sevilla*. (s/f).

GESTOSO Y PÉREZ, José. *Guía artística de Sevilla. Historia y descripción de sus principales monumentos religiosos y civiles*. Sevilla: Establecimiento tipográfico de El Orden. 1884.

GARCÍA MOLINA, Rafael. "Ciencia recreativa: un recurso didáctico para enseñar deleitando". *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, nº 8. 2011.

GARCÍA OTERO, José. *Reconocimiento del río Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla verificados en los años 1842 y 1844 por órdenes del Ministerio de la Gobernación de la Península*. Madrid: Imprenta de La Publicidad. 1847.

GIMÉNEZ MUÑOZ, María del Carmen. *El Asilo de Mendicidad de San Fernando (1846-1900)*. Sevilla: Universidad de Sevilla. 2006.

- "Breve historia de la Casa Central de Expósitos de Sevilla en la segunda mitad del siglo XIX". *Ámbito. Revista de Estudios de Ciencias Sociales y Humanidades*, nº 17 (2007a), p. 17-27.

- "La beneficencia municipal en la capital hispalense (1850-1900): la Beneficencia domiciliaria, el Asilo de Mendicidad y las Casas de

Socorro". *Historia Contemporánea*, nº 34 (2007b). Sevilla: Universidad de Sevilla, p. 225-258.

GÓMEZ MENDOZA, Josefina. *El gobierno de la naturaleza en la ciudad: ornato y ambientalismo en el Madrid decimonónico*. Madrid: Imprenta Taravilla. 2003.

GÓMEZ MURGA, Ezequiel; BARBERO RODRÍGUEZ, Jesús y DINGER, Charlotte Luisa. "Nathan Wetherell (1747-1831), un inglés por tierras de Dos Hermanas". *Dos Hermanas. Feria y Fiestas*, nº 63, p. 73-79. 2006.

GÓMEZ RIVERO, Ricardo; PALOMEQUE LÓPEZ, Manuel Carlos. "Los inicios de la revolución industrial en España: la fábrica de algodón de Sevilla (1833-1836)". *Revista del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (Economía y sociología)*, nº 46, p. 185-222. 2003.

GÓMEZ ZARZUELA, Manuel. *Guía de Sevilla, su provincia, arzobispado, capitanía general, tercio naval, audiencia territorial y distrito universitario para 1865*. Sevilla: Imprenta de La Andalucía. 1865.

- *Guía de Sevilla, su provincia, etc... para 1867*. Sevilla: Imprenta de La Andalucía. 1867.

- *Guía de Sevilla, su provincia, etc... para 1868*. Sevilla: Imprenta de La Andalucía. 1868.

- *Guía de Sevilla, su provincia, etc., para 1872*. Sevilla: Imprenta de La Andalucía. 1872.

- *Guía de Sevilla, su provincia, etc., para 1877*. Sevilla: Imprenta y litografía de José M. Ariza. 1877.

GONZÁLEZ, Valentín. *Memorias académicas de la Real Sociedad de Medicina y demás Ciencias de Sevilla*. Tomo IV. S. L.: Imprenta de D. Josef Padrino. 1786.

GONZÁLEZ ROMANO, José Mariano. "La Escuela Industrial Sevillana del siglo XIX". *Ingenio: boletín de la Asociación de Antiguos Alumnos de Ingenieros Industriales de Sevilla* [en línea]. Nº 5 (octubre 1997).

GUICHOT Y PARODY, Joaquín. *Historia de la ciudad de Sevilla y pueblos importantes de su provincia, desde los tiempos más remotos hasta nuestros días*. Tomo V. Sevilla: Imp. y Lit. de José M^a Ariza. 1885.

- *Historia del Excmo. Ayuntamiento de la ciudad de Sevilla*. Tomo IV. Sevilla: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla, 1990.

HAUSER, Ph. *Estudios médico-topográficos de Sevilla*. Juan Luis CARRILLO MARTOS (pres.). Edición facsímil de la dada en Sevilla: Est. tip. del Círculo Liberal, 2 vols. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, ICAS. 2005.

HÉRAN HAEN, François. *Tierra y parentesco en el campo sevillano: la revolución agrícola del siglo XIX*. Madrid: Ministerio de Agricultura. Servicio de publicaciones agrarias. 1980.

HERMOSILLA MOLINA, Antonio. *Cien años de medicina sevillana. La Regia Sociedad de Medicina y demás Ciencias, de Sevilla, en el siglo XVIII*. Edición homenaje. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla. 2001.

HERRERA RODRÍGUEZ, Francisco. "La información científica en revistas gaditanas de la segunda mitad de siglo XIX". *LLULL*, vol. 18, p. 93-111. 1995.

INGLIS, Henry David. *Spain in 1830*, 2 vols. Whittaker, Treacher & Co. 1831.

HEZETA Y ZENEA, José de. *Tratado popular y práctico sobre caminos*. Sevilla: Establecimiento tipográfico a cargo de Manuel Gutiérrez. 1845.

Instrucción sobre el modo, y los medios de socorrer a los que se ahogaren, o hallaren en peligro, en el río de Sevilla. Sevilla: Imp. del Doctor Don Geronymo de Castilla. 1773.

JIMÉNEZ-PLACER, Carlos. *Necrología del Señor D. Emilio Márquez y Villarroel*. Sevilla: Imprenta de La Andalucía, 1889.

JOTINO Y ADEMAR. *Luz y verdad del espiritismo: opúsculo sobre la exposición verdadera del fenómeno, causas que lo producen, presencia de los espíritus y su misión*. Cádiz. 1857.

LACHAPELLE, Sofie. "Science on stage: amusing physics and scientific wonder at the nineteenth-century french theatre". *History of science*, XLVII. Ontario: University of Guelph, Science History Publications Ltd., p. 297-315. 2009.

- LASHERAS PEÑA, Ana Belén. *España en París: la imagen nacional en las Exposiciones Universales, 1855-1900*. Santander: Tesis doctoral, Universidad de Cantabria. 2009.
- LATOUR, Antoine de. *Estudios sobre España: Sevilla y Andalucía*. Manuel Bruña Cuevas (traducción, introducción y notas). Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, ICAS. 2008.
- LAWRENCE, Vera Brodsky. *Strong on music: the New York music scene in the days of George Templeton Strong. Vol. II. Reverberations (1850-1856)*. University of Chicago Press. 1995.
- LLANEZA DÍAZ, Jesús. "Resumen histórico de la evolución de las lámparas de seguridad". *Boletín de la Fundación Emilio Barbón*, IV, p. 55-70. 2011.
- LLEÓ CAÑAL, Vicente; GONZÁLEZ BARBERÁN, Vicente. *La Sevilla de los Montpensier: segunda corte de España*. Sevilla: Fundación Fondo de Cultura de Sevilla. 1997.
- LÓPEZ DÍAZ, María Teresa. *Patrimonio científico de la Universidad de Sevilla*. Sevilla: Universidad de Sevilla. 2005.
- LÓPEZ MAYO, Francisco. "La aerostación militar en el siglo XIX y en los comienzos del XX". *Revista de aeronáutica. Órgano oficial del Ejército del Aire*. Madrid. Abril, 1944. Núm. 41-(93). 1944.
- LÓPEZ MORA, Fernando. "Pobreza en la provincia de Córdoba: alcance social y reparto geográfico durante los siglos XVIII y XIX". *Revista de Historia Contemporánea*, nº 16 (1995), p. 185-214.
- LÓPEZ-OCÓN CABRERA, Leoncio. *Breve historia de la ciencia española*. Barcelona: Alianza Editorial. 2003.
- LÓPEZ PIÑERO, José María. *La ciencia en la España del siglo XIX*. Ayer, nº 7. Madrid: Marcial Pons. 1992.
- LOSADA, Germán; MANJARRÉS, Ramón. *Memoria acerca de la Exposición Internacional celebrada en Londres en 1862*. Sevilla: Imp. de La Andalucía. 1863.
- MADOZ, Pascual. *Diccionario geográfico, estadístico, histórico de España y sus posesiones de ultramar*. Tomo IX. Madrid: Establecimiento Tipográfico-Literario Universal, 1847.

- *Diccionario geográfico, estadístico, histórico de España y sus posesiones de ultramar*. Tomo XIV. Madrid: Imprenta del Diccionario geográfico, estadístico, histórico de D. Pascual Madoz, 1849.

MADRID CALZADA, Rufino-Manuel. *Vencer la noche: la Sevilla iluminada (historia del alumbrado público de Sevilla)*. Sevilla: Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones. 2007.

- “El proceso de implantación de la electricidad en Andalucía”. Simposio Internacional *Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890-1930*. Universidad de Barcelona, 23-26 de enero de 2012.

MAESTRE DE LEÓN, Beatriz. *La Cartuja de Sevilla: fábrica de cerámica*. Sevilla: Pickman, S.A. 1993.

MANJARRÉS Y BOFARULL, Ramón de. *El aceite de oliva, su extracción, clarificación y refinación*. Madrid: Hijos de J. Cuesta. 1896.

MÁRMOL, Manuel María. *Idea de los barcos de vapor o descripción de su máquina, relación de sus progresos e indicación de sus ventajas*. Sanlúcar de Barrameda: Imp. F. Sales del Castillo. 1817.

MÁRQUEZ VILLARROEL, Emilio. *Tratado de mecánica industrial*. Sevilla: Imp. y lit. de La Agricultura Española y Revista Mercantil, Tomo I. 1865.

MARTÍ, Casimiro (et al.). “Afianzamiento y despliegue del sistema liberal”. *Historia de España. Vol. VIII. Revolución burguesa, oligarquía y constitucionalismo (1834-1923)*. Manuel Tuñón de Lara (dir.). Barcelona: Editorial Labor. 1981.

MARTÍNEZ, Luciano. “Navegación aerostática”. *La Ilustración. Periódico universal*. Madrid, 25 de mayo de 1850, nº 21. (1850a).

- *Curso elemental de química con nociones de física aplicado a las aduanas de España*. Madrid: Imp. de los Sres. Ontigosa y Beicon. (1850b).

- “Airestación [sic]”. *La Ilustración: periódico universal*. Madrid, 24 de mayo de 1851, nº 21.

MARTÍNEZ PÉREZ, A. M. “De la máquina de movimiento continuo del señor Palomino”. *La España*. Madrid, 10 de marzo de 1849, p. 4.

- "Inventos: su utilidad con relación a la industria". *La España*. Madrid, 4 de marzo de 1854, p. 3-4.

MARTÍNEZ RUIZ, José Ignacio. "La mecanización de la agricultura española: de la dependencia exterior a la producción nacional de maquinaria (1862-1932)". *Revista de Historia Industrial*, nº 8, p. 43-63. 1995.

- "Dos trayectorias industriales confrontadas: Portilla & White de Sevilla y la Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona. Una aproximación". *Catalunya y Andalucía en el siglo XIX. Relaciones económicas e intercambios culturales. II Congreso de Historia Catalano-Andaluza*, p. 73-103, 1998.

- *Trilladoras y tractores. Energía, tecnología e industria en la mecanización de la agricultura española (1862-1967)*. Sevilla: Universidad de Sevilla - Edicions Universitat de Barcelona. 2000.

MATÍAS GIL, José. *Vida y personalidad de Alberto Lista*. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla. 1994.

MATILLA QUIZA, María Jesús. "La regulación del sistema capitalista en España (1829-1923). La constitución de sociedades por acciones". *Estudios de Historia Social*, nº 3, p. 7-57. 1986.

MENA, José María de. "El agua de Sevilla". *ABC*. Sevilla, 13 de septiembre de 1993, p. 48.

MÉNDEZ BEJARANO, Mario. "Estudio de literatura geográfica española. Bio-bibliografía hispánica [sic, de Hispalis] de ultramar". *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*. Tomo LVII. Madrid: Octubre 1915, p. 401-451.

MONTAÑÉS PRIMICIA, Enrique. "Panorama de la industria agroalimentaria". *Cuadernos de Andalucía en la Historia Contemporánea. Industrialización y desarrollo económico en Andalucía. Un balance y nuevas aportaciones*. Andrés Sánchez Picón (coord.). Sevilla: Centro de Estudios Andaluces. Consejería de la Presidencia. Junta de Andalucía, 2013, p. 115-135.

MONTES TUBÍO, Francisco de Paula; PÉREZ CALLE, María Dolores. "Técnica e industria en diversos sectores alimentarios". *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*, p. 175-256. 2013.

MONTOTO, Santiago. "De la Sevilla vieja". Veraneo. 2ª parte. ABC. Sevilla, 26 de agosto de 1950, p. 11.

MORAL ITUARTE, Leandro del. "Un intento frustrado de acondicionamiento del Guadalquivir. La actuación de la Real Compañía de Navegación en la primera mitad del siglo XIX: nuevas aportaciones y replanteamiento geo-histórico de un tema polémico". *Mélanges de la Casa de Velázquez*, (M.C.V.), t. XXV, p. 327-353. 1989.

MORALES MARTÍNEZ, Alfredo José. *La obra renacentista del Ayuntamiento de Sevilla*. Sevilla: Servicio de Publicaciones del Ayuntamiento de Sevilla. 1981.

MORALES PADRÓN, Francisco. *Varias Sevilla*. Sevilla: Servicio de Publicaciones del Ayuntamiento de Sevilla. 1986.

MORILLAS y ALONSO, Victoriano. *Guía general de Sevilla y su provincia*. Sevilla: Imprenta y litografía de la Revista Mercantil. 1860.

MURILLO CAPITÁN, Enrique y MURILLO SANROMÁ, María Luisa. *Las fábricas españolas de cerillas del siglo XIX y sus etiquetas. Una rara manifestación de la estampa popular*. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla-Fundación de Cultura Andaluza. 2015.

NADAL OLLER, Jordi. "La metal.lúrgia. De les reparacions mecàniques a les construccions metàl.liques". *Història econòmica de la Catalunya contemporània*. Vol. 3: *Segle XIX. Indústria, transports i finances*. Barcelona: Enciclopedia Catalana, p. 159-202. 1991.

- *El fracaso de la revolución industrial en España 1814-1913*. Barcelona: Ariel. 1997.

- (dir). *Atlas de la industrialización de España: 1750-2000*. Barcelona: Crítica – Fundación BBVA. 2003.

OCHOA, Eugenio de. *París, Londres y Madrid*. París: Imprenta de E. Thunot y Cª. 1861.

OLIVARES GALVÁN, Pedro *Historia de la seda en Murcia*. Murcia: Consejería de Educación y Cultura, Secretaría General, Servicio de Publicaciones y Estadística (2005).

OLMOS, José María de Francisco. "Propaganda política en la moneda de los Borbones". *VI Jornadas sobre documentación borbónica en España y América (1700-1868)*. Madrid, p. 177-234. (2007).

ORELLANA, Francisco José. *La Exposición Universal de París en 1867, considerada bajo el aspecto de los intereses de la producción española en todos sus ramos de agricultura, industria y artes*. Barcelona: Librería de Manero. 1867.

ORTIZ-VILLAJOS LÓPEZ, José María. *Tecnología y desarrollo económico en la Historia Contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935*, Madrid, Oficina Española de Patentes y Marcas. 1999.

- "Importancia de las patentes para los primeros fabricantes de máquinas de vapor en España: Nuevo Vulcano, La Maquinista Terrestre y Marítima y Alexander Hermanos". Comunicación para la sesión B4, *La industria y el mercado mundial: el cambio de ventaja comparativa en perspectiva histórica*, del VIII Congreso de la AEHE, Galicia, 13-16 de septiembre de 2005.

OVILO Y OTERO, Manuel. "El presbítero D. Juan Riva y Figols". *Escenas contemporáneas*. Madrid, julio-agosto de 1857, Tomo I, p. 374. 1857.

PALENQUE, Marta. "Los nuevos Prometeos: la imagen positiva de la ciencia y el progreso en la poesía española del siglo XIX (1868-1900)", en *Poesía lírica y progreso tecnológico (1868-1939)*. *Estudios de cultura de España*.

SCHMITZ, Sabine; BERNAL SALGADO, José Luis (Coord.). Bonn: Vervuert-Iberoamericana, p. 19-50. 2003.

PALENQUE, Marta; ROMÁN GUTIÉRREZ, Isabel. *Antonia Díaz de Lamarque, una escritora sevillana del Ochocientos*. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla. 2007.

PAN-MONTOJO González, Juan. "Las transformaciones tecnológicas de la agricultura, 1814-1914: una visión de conjunto". *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución "Fernando el Católico", Prensas de la Universidad de Zaragoza. 2013.

PARIAS SAINZ DE ROZAS, María. *El mercado de la tierra sevillana en el siglo XIX*. Sevilla: Universidad de Sevilla; Diputación Provincial de Sevilla. 1989.

PELLÓN Y RODRÍGUEZ, Julián. *Proyecto de ley de minería presentado a las Cortes Constituyentes (1855)*. Madrid.

- *Proyecto de una compañía industrial con Real Privilegio exclusivo por diez años para la fabricación de vinos, aguardiente y demás bebidas espirituosas, con jugo de la nueva caña de azúcar, aclimatada en España y titulada Holcus Saccharatus (1857)*. s/l.

PÉREZ AGUILAR, Francisco. *El puente de barcas de Sevilla (1171-1852) y otros puentes de barcas de las provincias de Sevilla y Cádiz*. Sevilla: Kronos Ediciones. 2013.

PÉREZ CALERO, Gerardo. "La Exposición Agrícola, Industrial y Artística de Sevilla de 1858". *Laboratorio de Arte: revista del Departamento de Historia del Arte*. Sevilla: Universidad de Sevilla, nº 9, p. 183-207. 1996.

PESET, Mario; PESET, José Luis. "Las universidades españolas del siglo XIX y las ciencias". *Ayer*, nº 7, p. 19-49. 1992.

PETIT CALVO, Carlos. *Fiesta y contrato. Negocios taurinos en protocolos sevillanos (1777-1847)*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid. 2011.

PICATOSTE Y RODRÍGUEZ, Felipe. Revista científica. "Inventos mecánicos del señor Gallego". *Revista Hispano-americana*. Madrid, 27 de enero de 1866, nº 28, p. 235-236. 1866.

PONCE DE LEÓN ALMAZÁN, Brígido. "La Química en la Real Sociedad de Medicina de Sevilla". *Archivo Hispalense*. nº 50. Sevilla: Patronato de Cultura de la Excm. Diputación de Sevilla, p. 195-240. 1951.

PONTI, Valery. *Historia de las comunicaciones. Transportes marítimos*. San Sebastián: Salvat, S.A. de Ediciones – Instituto Geografico De Agostini. 1967.

PRETEL O'SULLIVAN, David. "Invención, nacionalismo tecnológico y progreso: el discurso de la propiedad intelectual en la España del siglo XIX". *EMPIRIA. Revista de metodología de ciencias sociales*, nº 18. Universidad Nacional de Educación a Distancia, julio-diciembre 2009, p. 59-83.

QUINTANILLA, Melchor de. *Explicación del alfarge y prensa para elaborar aceite, inventado por D. Melchor de Quintanilla*. Sevilla: Imprenta de D. J. H. Dávila y Compañía. 1839. Edición facsímil. CABALLERO PÁEZ, Moisés (pról.). Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. 2009.

RAVEUX, Olivier. "El papel de los técnicos ingleses en la industria metalúrgica y mecánica del norte del Mediterráneo (1835-1875): una primera aproximación". *Revista de Historia Industrial*, nº 6, p. 143-161. 1994.

Rapport sur l'Exposition Universelle de 1855. París, Imprimerie impériale, 1857, 511 p.

RICO, Manuel de; SANTISTEBAN, Mariano. *Manual de Física y elementos de Química*. 2ª ed. Madrid: Imp. de D. Eusebio Aguado. 1858.

RING, Malvin E. *Historia de la odontología*. VIDAL CORTÉS, Mariano (traducción). Barcelona: Ediciones Doyma. 1989.

ROCA ROSELL, Antoni. "La navegación submarina: un reto apasionante". *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución "Fernando el Católico", Prensas de la Universidad de Zaragoza, p. 785-839. 2013.

ROMÁN GUTIÉRREZ, María Isabel. "Las ideas poéticas de Narciso Campillo. La "Retórica y poética o literatura preceptiva" y otros textos. *La elaboración del canon en la literatura española del Siglo XIX. Actas del II Coloquio de la Sociedad Española de Literatura del Siglo XIX. Coloquio de la Sociedad de Literatura Española del Siglo XIX*. Nº 2. Barcelona: Universidad Barcelona. 2002.

- "Cartas de Narciso Campillo a Juan Valera". *Geh Hin und Lern. Homenaje al Profesor Klaus Wagner*. Sevilla: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Vol. 2, p. 1035-1074. 2007.

RUBIO Y DÍAZ, Vicente. *Estudios sobre la evocación de los espíritus, las revelaciones del otro mundo, las mesas giratorias y los trípodes y los*

palanganeros en sus relaciones con las ciencias de observación, la filosofía, la religión y el progreso social. Cádiz: Imp. de la Revista Médica. 1860.

RUMEU DE ARMAS, Antonio. *El Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro. Origen, fundación y vicisitudes. Una empresa técnica de Agustín de Betancourt*. Madrid: Fundación Juanelo Turriano – Editorial Castalia. 1990.

SAAVEDRA MORAGAS, Eduardo. “Revista Bibliográfica”. *Revista de Obras Públicas*, nº 9. Madrid, p. 109-111. 1862.

SÁIZ GONZÁLEZ, José Patricio. *Propiedad Industrial y Revolución Liberal. Historia del sistema español de patentes*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas. 1995.

- *Legislación histórica sobre propiedad industrial. España (1759-1929)*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas. 1996.

- “Patentes e innovación tecnológica en la minería y metalurgia de base andaluza (1824-1878)”. *La industrialización andaluza: un balance historiográfico de veinticinco años de investigación*. Seminario en homenaje a Jordi Nadal. Almería: p. 747-770. 1998.

- “Patentes, cambio técnico e industrialización en la España del siglo XIX”. *Revista de Historia Económica*, primavera-verano 1999, nº 2, p. 265-302. 1999a.

- *Invención, patentes e innovación en la España contemporánea*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas. 1999b.

- “Patentes e innovación tecnológica en la minería y metalurgia de base andaluza, 1826-1878”. Bernal, Antonio Miguel; Parejo, Antonio (dir.). *Economía andaluza e historia industrial. Estudios en homenaje a Jordi Nadal*. Salobreña: Universidad de Almería – Unicaja, 1999c, p. 747-770.

SÁNCHEZ, J. D. Antonio Machado y Núñez. *Escenas contemporáneas*. Madrid, Tomo I, p. 349-352. 1859.

SÁNCHEZ-CERVERA ORIOL, Pilar. *Síntesis documental de la Escuela Industrial Sevillana (1850-1866)*. Sevilla: Universidad de Sevilla, Escuela Superior de Ingenieros. 1994.

- *Apuntes para la historia de la Escuela Industrial Sevillana (1850-1866)*. Sevilla: Universidad de Sevilla, Escuela Superior de Ingenieros. 1995.

SÁNCHEZ MIÑANA, Jesús. “La tecnología telegráfica y telefónica”. *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución “Fernando el Católico”, Prensas de la Universidad de Zaragoza. 2013.

SÁNCHEZ RON, José Manuel. *Las ciencias físico-matemáticas en la España del siglo XIX*. *Revista Ayer*, nº 7, Asociación de Historia Contemporánea, 1992.

- *Cinzel, martillo y piedra. Historia de la ciencia en España (Siglos XIX y XX)*. Madrid: Taurus, 1999.

SANCHÍS RAMÍREZ, José Pascual. *La actividad gimnástica y deportiva en Sevilla durante el siglo XIX*. Sevilla: Diputación de Sevilla. 2010.

SANCHO GARCÍA, Manuel. *El sinfonismo en Valencia durante la Restauración (1878-1916)*. Valencia: Universidad de Valencia. 2003.

SANTOS DE CASTRO, Fernando. *Resumen de física y nociones de química*. Sevilla: Francisco Álvarez y C^a. 1865.

SCHUMPETER, Joseph Alois. *The theory of economics development: an inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle*. Massachusetts: Harvard University Press [paginación versión castellana (1944), México, 1911. Fondo de Cultura Económica.

Secretos raros de artes y oficios. Tomo VI. Madrid: Imp. de Villalpando, XII + 224 p. 1807.

SILVA SUÁREZ, Manuel. “Agroindustria de la tríada mediterránea: apuntes sobre su renovación técnica”. *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución “Fernando el Católico”, Prensas de la Universidad de Zaragoza, p. 479-558. 2013.

SILVA SUÁREZ, Manuel; SANCHO SORA, Agustín. “La industria metalmeccánica: aproximación a los motores hidráulicos”. *Técnica e ingeniería en España*, vol. VIII. *El Ochocientos. De las profundidades a las*

alturas. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución “Fernando el Católico”, Prensas de la Universidad de Zaragoza, p. 235-310. 2013.

SUÁREZ GARMENDIA, José Manuel. *Arquitectura y urbanismo de Sevilla en el siglo XIX*. Sevilla: Diputación Provincial de Sevilla. 1986.

- “El patín de las damas: un lugar olvidado”. *Laboratorio de Arte*, 1. Sevilla: Universidad de Sevilla. p. 199-213. 1988.

TORREBADELLA FLIX, Xavier. “Victor Venitien, un gimnasiarca discípulo de Amorós en Sevilla (1839-1861). Notas para completar la historia de la educación física española”. *Arte y movimiento*, nº 9. Universidad de Jaén. Diciembre, 2013. p. 23-31.

TORTELLA CASARES, Gabriel. *Los orígenes del capitalismo en España. Banca, industria y ferrocarriles en el siglo XIX*. Madrid: Tecnos, 1973.

TORTELLA CASARES, Gabriel (et al). *Historia de España. Vol. VIII. Revolución burguesa, oligarquía y constitucionalismo (1834-1923)*. Manuel Tuñón de Lara (dir.). Barcelona: Editorial Labor. 1981.

TORTELLA CASARES, Gabriel; GARCÍA RUIZ, José Luis, ORTIZ-VILLAJOS LÓPEZ, José María; QUIROGA VALLE, Gloria. *Educación, instituciones y empresa. Los determinantes del espíritu empresarial*. Madrid: Academia Europea de Ciencias y Artes. 2008.

TROCCHIO, Federico di. *Las mentiras de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial. 2013.

TUBINO Y RADA, Francisco María. *Crónica del viaje de SS. MM. y AA. RR. a las provincias andaluzas en 1862*. Sevilla: Imprenta de La Andalucía. 1862.

VALERA, Juan. “Letras y artes españolas en el siglo XIX. La poesía lírica y épica en la España del siglo XIX (IX)”. *La Ilustración española y americana*. Madrid, 15 de agosto de 1901, nº XXX. 1901, p. 86.

VALLAURE, Pablo. *Demostración de la cuadratura del círculo fundada sobre estos principios: el círculo es al cuadrado circunscrito como la circunferencia es a cuatro diámetros...* Oviedo: Fco. Cándido Pérez Prieto. 1818.

VALLECILLO LÓPEZ, José. “Catálogo por autores de las disertaciones del siglo XIX de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras”. *Minervae*

Baeticae, vol. XXXII. Boletín de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras. Sevilla. 2004.

- “Catálogo por materias de las disertaciones del siglo XIX de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras”. *Minervae Baeticae*, vol. XXXIII. Boletín de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras. Sevilla, p. 259-300. 2005.

VELÁZQUEZ Y SÁNCHEZ, José. *Crónica regia: viaje de la corte a Sevilla en 1862*. Sevilla: Imp. Litografía y librería española y extranjera. 1863.

- *Anales del Toreo*. Sevilla: Imp. y edit. Juan Moyano. 1868.
- *Anales de Sevilla de 1800 a 1850*. Edición facsimil de la primera dada en Sevilla: Imp. y librería de Hijos de Fe, 1872. Sevilla: Servicio de Publicaciones del Ayuntamiento de Sevilla. 1994.
- *Anales epidémicos de Sevilla. Reseña histórica de las enfermedades contagiosas en Sevilla desde la Reconquista cristiana hasta nuestros días*. Antonio HERMOSILLA MOLINA (presentación); Inmaculada FRANCO IDÍGORAS (índices). Reedición facsímil de la edición de 1866. Ayuntamiento de Sevilla - Colegio de Médicos de Sevilla. 1996.
- *Glorias de Sevilla*. Barcelona: Ediciones Libanó para ABC, (1ª ed. 1849). 2001.

VV. AA. *Tertulia literaria. Colección de poesías selectas leídas en las reuniones semanales celebradas en casa de Don Juan José Bueno*. Sevilla: Imprenta de El Porvenir. 1861.

VV. AA. *Ayuntamiento de Sevilla: historia y patrimonio*. Sevilla: Ediciones Guadalquivir. 1992.

VV. AA. *Crónica de la Técnica*. 1989. Barcelona: Plaza & Janés Editores, S.A. 1989.

VV. AA. *Estudios sobre el cólera en Sevilla*. Encarnación Bernal y María Luisa Calero (introducción y selección de textos). Ediciones facsímiles de textos del siglo XIX. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, ICAS. 2008.

VV. AA. *La fundición de Daoíz y Velarde: los leones guardianes del Congreso de los Diputados*. El documento del mes. Sevilla: Archivo General de Indias, diciembre 2011.

YÁÑEZ POLO, Miguel Ángel. *Historia general de la fotografía en Sevilla*. Sevilla: Sociedad “Nicolás Monardes” y Sociedad de Historia de la Fotografía Española. 1997.

YSASI-YSASMENDI, Julia; Herráez Sánchez de Escariche, Julia. *Guía del Archivo Histórico Universitario*. Sevilla: Secretariado de Publicaciones. Universidad de Sevilla. 1993.