

## VINO DE CALIDAD Y AGRICULTURA PRODUCTIVA: LAS CONTRIBUCIONES DE LUIS JUSTO Y VILLANUEVA (1836-1880), INGENIERO INDUSTRIAL DE LA PRIMERA PROMOCIÓN<sup>1</sup>

*Guillermo Lusa, Jesús Sánchez Miñana, Antoni Roca Rosell*  
*guillermo.lusa@gmail.com; jsminana@telefonica.net; antoni.roca-rosell@upc.edu*

### 1.- Introducción.

En España, la ingeniería industrial fue creada en 1850 con la intención de promover la industrialización del país, en base a ofrecer unos nuevos profesionales (“perfectos químicos y hábiles mecánicos”<sup>2</sup>) al mundo de la producción. El contexto era, se puede decir, una encrucijada entre las ingenierías de Estado (Caminos, Minas, Montes) y el dinamismo de la producción, tanto en la industria como en la agricultura. En la Gran Bretaña, los profesionales que protagonizaban la revolución industrial no tenían formación académica regular, la obtenían a través de las asociaciones profesionales, tanto locales como de ámbito nacional, como la Institution of Civil Engineers<sup>3</sup>. Sin embargo, desde 1829, existía en Francia una opción intermedia, profesionales de la industria y las comunicaciones formados de manera académica, en la *École centrale des arts et manufactures*<sup>4</sup>, escuela en la que pronto se titularon españoles.

1 Este trabajo se incluye en el proyecto HAR2013-44643-R y del proyecto HAR2016-75871-R del Ministerio de Economía y Competitividad.

2 Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas, real decreto 4-IX-1850 creación enseñanzas industriales, *Gaceta de Madrid* (8-IX-1850).

3 Ver, por ejemplo, el estudio comparativo ya clásico: LUNDGREEN, Peter (1990) “Engineering Education in Europe and the U.S.A., 1750-1930: The Rise to Dominance of School Culture and the Engineering Professions”, *Annals of Science* 47, 1, 1990, 33-75. Para el peculiar caso británico: BUCHANAN, Robert A. (1989) *The Engineers: a history of the engineering profession in Britain 1750-1914*, London, Jessica Kingsley.

4 Ver, por ejemplo, GRELON, André (1996) «La naissance de l'enseignement supérieur industriel en France», *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. 1, 53-81; también WEISS, John Hubbel (1982) *The Making of technological man: the social origins of French engineering education*, Cambridge, Mass [etc.], The MIT Press.

En España, la construcción del estado liberal había acometido varias reformas educativas, entre ellas la unificación del sistema universitario<sup>5</sup>. Las ingenierías y la arquitectura fueron incluidas en las reformas a partir de 1845, en un intento de homogeneizar los estudios. En 1850, sin embargo, se creó una titulación específica “industrial”, con la idea de que la promoción de la industria podría potenciarse con los nuevos ingenieros. Recordemos que se crearon escuelas en varias ciudades, que en Barcelona, Sevilla, Vergara y Madrid se estableció el ciclo secundario de enseñanza -llamado de ampliación- y en Madrid, además, el nivel superior de ingeniería, en el Real Instituto Industrial<sup>6</sup>. Este era una proyección del Real Conservatorio de Artes<sup>7</sup>. En las otras ciudades, las escuelas industriales se crearon sobre la base de enseñanzas existentes<sup>8</sup>.

Se han estudiado los orígenes de la nueva profesión desde diferentes perspectivas<sup>9</sup> y aquí queremos contribuir a esos estudios con el seguimiento de uno de los ingenieros de la primera promoción, Luis Justo y Villanueva<sup>10</sup>. Su trayectoria, muy relevante en Cataluña, nos permite descubrir algu-

5 PESET, Mariano; PESET, José Luis (1974) *La Universidad española, siglos XVIII y XIX: despotismo ilustrado y revolución liberal*, Madrid, Taurus.

6 Ver ALONSO VIGUERA, José M. (1944) *La ingeniería industrial española en el siglo XIX*, Madrid (Reedición, Sevilla, 1994); LUSA MONFORTE, Guillermo; ROCA ROSELL, Antoni (2005) “Historia de la ingeniería industrial. La Escuela de Barcelona 1851-2001”, *Documentos de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona*, vol. 15, 13-95; CANO PAVÓN, J. M. (1996) *La Escuela industrial sevillana (1850-1866): historia de una experiencia frustrada*, Sevilla, Universidad de Sevilla; CABALLER, M. C.; LLOMBART, J.; PELLÓN, I. (2001) *La Escuela Industrial de Bergara 1851-1861*, Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.

7 Ver RAMÓN TEIJELO, Javier (2012) *El Real Conservatorio de Artes (1824-1887): un intento de fomento e innovación industrial en la España del XIX*, Tesis doctoral - Universitat Autònoma de Barcelona, Facultat de Ciències, Centre d’Història de la Ciència. <http://www.tesisenred.net/handle/10803/96478>

8 Para el caso de Barcelona, ver BARCA SALOM, F. X.; BERNAT, P.; PONT I ESTRADERA, M.; PUIG-PLA, C. (coord.) (2009) *Fàbrica, taller i laboratori. La Junta de Comerç de Barcelona: ciència i tècnica per a la indústria i el comerç (1769-1851)*, Barcelona, Cambra de Comerç de Barcelona.

9 Ver diferentes capítulos de SILVA, M. (ed.) (2007) *Técnica e ingeniería en España*, vol. 5 (El Ochocientos: profesiones e instituciones civiles), Zaragoza, Real Academia de Ingeniería y otros.

10 Hace unos años, uno de nosotros (Roca-Rosell) no atinó a comprobar que Justo y Villanueva era efectivamente ingeniero industrial de la primera promoción. El clásico ALONSO VIGUERA (1944) no lo incluyó, de hecho mencionó que “sólo alcanzó el título de profesor industrial” (p. 87). Ver CASASSAS, E.; ROCA ROSELL, A. (1993) “Lluís Justo i Villanueva (Madrid 1834 1880) i la Vinicultura a Catalunya”. En: GIRALT, Emili (coord.) *Vinyes i vins: Mil anys d’història*, Barcelona, Publicacions de la Universitat de Barcelona, primer volum, 257-270. Recientemente, gracias a la prensa accesible digitalmente, otro de nosotros (Sánchez Miñana) detectó que, efectivamente, Justo y Villanueva había completado sus estudios.

nos de los campos en los que los nuevos titulados ejercieron su actividad. Efectivamente, queremos que la vida de Justo trascienda a su propia biografía para hablarnos de las primeras generaciones de la ingeniería industrial<sup>11</sup>.

Un hecho relevante, a nuestro parecer, es que Justo se dedicó principalmente a la ingeniería agrícola, centrado en la química y los recursos que ofrece al campo. Por el peso de ciertos lugares comunes se suele descartar a los ingenieros industriales como activos en la agricultura, sin tener en cuenta que, por lo menos desde el siglo XVIII, existe una auténtica *industria* agrícola.

En el campo de la ingeniería agrícola, Justo fue activo en distintos ámbitos, pero en este trabajo queremos destacar su labor en el mundo de la viticultura, un sector productivo muy relevante en España.

## **2.- La formación de un técnico. Antecedentes familiares en las profesiones técnicas.**

Luis Justo y Villanueva<sup>12</sup> nació en Madrid el 9 de junio de 1834 y fue bautizado al día siguiente en la Parroquia de San Sebastián, en cuya demarcación, calle de Francos (hoy de Cervantes), vivía la familia. El padre, Nicanor Justo y García, y los abuelos paternos, Antonio y María, eran naturales de Santa María de Poyos (Guadalajara)<sup>13</sup>. La madre, Margarita Villanueva y Arias, era de Valladolid, al igual que los abuelos maternos José y María. Fueron padrinos Gertrudis Escobar y su tío carnal Isaac Villanueva y Arias<sup>14</sup>.

Nicanor Justo figura como librero en las partidas de bautismo de algunos de sus nietos, y como titular de tres acciones de la Compañía General de Impresores y Libreros del Reino en un folleto de la misma, publicado

---

11 La proyección de Justo y Villanueva en su tiempo se pone en evidencia con las necrologías que se publicaron a su muerte prematura en 1880. Ver, entre otras, VICUÑA, Gumersindo de (1880) "Luis Justo y Villanueva", *Boletín de la Asociación Central de Ingenieros Industriales*, año I, núm. 2, abril, 103-104; LA REDACCIÓN (1880) "Don Luis Justo y Villanueva", *L'Art del Pagès*, any 4rt, núm. 77, domingo 14 de marzo, 50-64; DE FERRAN, Andrés (1880) "Don Luis Justo y Villanueva", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, tomo 29, 1 de abril, 83-88; (Crónica de la Asociación) (1880) *Revista Tecnológico-Industrial*, tomo 3, marzo, 13-14. Años después, el recuerdo se mantenía: TOBELLA, Francisco X. (1902) "Lluís Justo y Villanueva", *Calendari del pagès: per a l'any 1902*: publicat per l'Institut Agrícola Català de Sant Isidre. Justo y Villanueva era miembro de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona desde 1868. Su biografía apareció en la *Nómina del Personal Académico y anuario para el curso 1913-1914*, 128-135, donde se reproduce el artículo de Tobella de 1902.

12 A partir de ahora nos vamos a referir a Luis Justo y Villanueva como "Luis Justo" o "Justo".

13 Pueblo próximo a Sacedón, cubierto hoy por las aguas del pantano de Buendía.

14 Partida de bautismo en el Archivo Histórico Nacional (AHN), Universidades, 5750, exp. 2.

en Madrid en 1850<sup>15</sup>. Seguramente es el homónimo que la *Guía de Forasteros de Madrid* de los años 1852 a 1855 incluye como ayudante segundo del Real Instituto Industrial, donde Isaac Villanueva era profesor de delineación y lo había sido antes del Real Conservatorio de Artes<sup>16</sup>. Un Nicanor Justo aparece también entre los alistados en la Guardia Nacional en 1836, con domicilio en el nº 7 de la calle del Turco (hoy Marqués de Cubas), la misma donde estaba el Conservatorio<sup>17</sup>.

Luis Justo tuvo al menos dos hermanos menores, Isaac y Rafael. Este último se tituló ingeniero industrial por la Escuela de Barcelona en 1868<sup>18</sup> y falleció soltero, *ab-intestato*, en Madrid en 1910<sup>19</sup>. Isaac, de quien se conserva documentación de haber estudiado de muchacho matemáticas en el Conservatorio de Artes y en el Instituto de San Isidro de Madrid, posiblemente sin llegar a graduarse<sup>20</sup>, regentó muchos años una relojería en la calle de Silva de la ciudad, hasta su muerte en 1897, siendo, al parecer, también soltero<sup>21</sup>. Rafael continuó su negocio, que amplió a electricidad e ingeniería. Parece claro, por consiguiente, que Luis Justo pertenecía a una familia madrileña vinculada a la técnica y a la ingeniería.

## 2.1.- Educación.

Luis Justo cursó en el Instituto de San Isidro los cinco años académicos del bachillerato en filosofía entre 1847 y 1852, año este en el que obtuvo el título

15 "Estatutos y reglamento interior de la Compañía General de Impresores y Libreros del Reino. Madrid. 1850". Con estos estatutos, protocolizados el 8 de enero de 1849, la empresa, establecida en 1758, se adaptaba a las nuevas normas legales y aseguraba su continuidad. Isaac Villanueva, que tenía trece acciones, fue uno de los firmantes ante el notario.

16 Nota biográfica en SILVA (ed.) (2007), 716. Nicanor falleció en Madrid, el 5 de mayo de 1868 (esquela en *La Correspondencia de España* del 10, 4).

17 *Diario de Madrid*, suplemento al diario de avisos, 11-VII-1836, 7. El padre de Luis Justo dice vivir con sus hijos en el nº 5, piso 3º, en documentos de 1847 a 1851 (AHN, Universidades, 5750, exps. 1 y 2).

18 "Índex d'alumnat titulat (1861-1953)", en la página web de la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona, <http://www.etseib.upc.edu/ca/inici/301/1806-presentacio-el-subfons-etseib-de-la-upc> (diciembre 2015).

19 Edicto de un juez citando a los derecho habientes a su herencia, en *Diario Oficial de Avisos de Madrid*, 7-I-1911, 2.

20 AHN, Universidades, 5750, exp. 1.

21 Esquela en *La Correspondencia de España*, 4-III-1897, 4.

por unanimidad el 25 de setiembre. Había terminado el primero y quinto con la calificación de bueno y los otros tres con sobresaliente, y simultaneado el quinto con el primero de la enseñanza *especial o normal* que acababa de iniciarse en el Real Instituto Industrial y se impartiría *por una sola vez* “para la formación de profesores con destino a las demás escuelas” industriales<sup>22</sup>. A falta de documentación del centro<sup>23</sup>, hoy por hoy desaparecida, puede suponerse que Justo fue uno de los seis alumnos que se preveía seleccionar para esta enseñanza<sup>24</sup>, después de superar un examen “sobre aritmética y álgebra, geometría, física y dibujo lineal y de adorno”, y que cursó los tres años académicos de que constaba, obteniendo o superando en todas las asignaturas la calificación mínima requerida de bueno. Ciertamente, un periódico de Madrid le incluía en setiembre de 1856 entre los cuatro alumnos “de la extinguida escuela normal” que habían conseguido “durante el curso pasado” el título de ingeniero industrial “tras rigurosos exámenes”<sup>25</sup>, posibilidad que les había dado una disposición de 1855<sup>26</sup>.

Los ejercicios para obtener el título eran tres, los mismos que debían realizar los aspirantes que hubieran completado la enseñanza industrial general. En el primero se trataba de que el alumno bosquejara, en doce horas y encerrado en el centro, el proyecto de un “establecimiento industrial y fabril” sacado a la suerte de entre varios propuestos. El segundo consistía en su desarrollo completo, a realizar durante un máximo de cuarenta días, también en el centro, pero en régimen abierto y con acceso a todos los libros y mode-

---

22 Art. 71 del real decreto de 4 de setiembre de 1850 (*Gaceta* del 8, 1-2) de creación de las enseñanzas industriales, que se pusieron en marcha al año siguiente en el Instituto por real orden de 26 de agosto (*Gaceta* del 2 de setiembre, 4). No tuvo fácil cursar a la vez los dos estudios: en su expediente existe un certificado médico de 26 de abril de 1852, de haber sido asistido desde 1º de noviembre anterior de “reumatismo muscular agudo, que volvió a reproducirse en 14 de marzo del presente año y del que quedó curado en dos de abril” (AHN, Universidades, 5750, exp. 2). Aportando este documento solicitó y obtuvo concurrir a los exámenes extraordinarios del quinto año de San Isidro, por no haber podido asistir regularmente a las clases.

23 Estas efímeras enseñanzas especiales o normales que se dieron en el Real Instituto Industrial de 1851 a 1854 comportaron que en Madrid se estableciera la enseñanza de ampliación en 1852. En las *Gacetas* del 15, 16 y 17-IX, págs. 1, 3 y 4, respectivamente, se publicó un anuncio del 14 convocando exámenes de admisión para quienes desearan matricularse en esa etapa.

24 Su edad debía ser de dieciocho años cumplidos al presentarse al examen, por lo que con Justo, que solo tenía diecisiete, hubo de hacerse una excepción.

25 *La Época*, 29-IX-1856, 4.

26 Art. adicional 4º del real decreto de 20 de mayo del plan orgánico de las escuelas industriales (*Gaceta* del 22 y 23, 1-2 y 1, respectivamente).

los existentes en él. Por último el tercero era un examen oral, por espacio de dos horas, “de todas o cualesquiera de las partes” que abrazaba la carrera<sup>27</sup>. Afortunadamente se ha conservado el texto manuscrito original, aunque no las láminas que lo acompañaban, del proyecto de Justo, firmado el 24 de agosto de 1856 y relativo a una “forja catalana con fabricación de acero fundido”. Este es su párrafo final:

*“Tal y como está el proyecto, después de este número inmenso de hojas, y de los doce dibujos que presento, está muy incompleto, y no puede ser otra cosa, si se tiene en cuenta que en el corto número de cuarenta días he tenido que dar noticias de siete hornos, de once máquinas y de un edificio de dimensiones tan colosales como este [que] nos ocupa; a lo cual hay que añadir todas las faltas inherentes al que, como un principiante, está poco versado en esta clase de ejercicios: por todas estas razones espero que el digno tribunal que ha de juzgar este trabajo, le mire con la indulgencia de que tantas pruebas tiene dadas a sus discípulos en ocasiones análogas. He dicho<sup>28</sup>”.*

En este punto procede una digresión sobre sus años formativos. En palabras de Gumersindo Vicuña y Lazcano<sup>29</sup>, ingeniero industrial por el Real Instituto en 1862 y discípulo por tanto de Isaac Villanueva, Justo debió a este:

*“una educación sólida y una dirección segura en los primeros años de su carrera, en esos que deciden el porvenir de un hombre. Si el leal D. Isaac consideraba como hijos suyos a todos los alumnos de aquel plantel de ingenieros ¡cual no había de querer a un pariente suyo, huérfano además, y al que recogió desde su más tierna edad!”*

No hay ciertamente razón alguna para dudar del interés que el tío y padrino pondría en su aplicado sobrino y ahijado, quien correspondió a su afecto y reconocimiento haciéndole a su vez padrino de su boda y del bautismo de dos de sus hijos, y dedicándole su libro de 1861 *Extracto de las lecciones de química aplicada a la agricultura*, “en muestra de su profundo agradecimiento a los

27 Art. 78 del reglamento de 27 de mayo de 1855 para la ejecución del plan orgánico de las escuelas industriales (*Gaceta* del 28, 1-2).

28 Biblioteca Nacional, Madrid, sig. Mss. 4472.

29 “Necrología de Luis Justo y Villanueva”, *Boletín de la Asociación Central de Ingenieros Industriales*, Madrid, IV-1880, 103-104.

beneficios que sin cesar le dispensa". Sin embargo, el testimonio de Vicuña podría pecar de exagerado en cuanto a la tempranísima orfandad de Justo. Su madre le sobrevivió (murió en 1883)<sup>30</sup> y su padre vivía en setiembre de 1852 cuando conjuntamente con él suscribió la solicitud para ser admitido a los exámenes del grado de bachiller en filosofía<sup>31</sup>, y quizá falleciera en 1854 o 1855, cuando estaría acabando o habría acabado ya sus tres años de estudios *normales*, si era él, como parece muy verosímil, el ayudante del Real Instituto que dejó de figurar en 1856 en la *Guía de forasteros*<sup>32</sup>. Y si lo fue, cabría, por otra parte, preguntarse por su influencia sobre su hijo.

Ya ingeniero y catedrático, Justo quiso licenciarse y doctorarse en ciencias y para ello debió de pedir la convalidación de los estudios realizados. Parece, a la vista de la documentación incompleta conservada, que fue eximido de cursar asignaturas de la licenciatura y autorizado a acceder directamente al examen del grado, pero previa obtención del de bachiller en ciencias. Para conseguir este, que le fue concedido el 19 de marzo de 1863 con la calificación de sobresaliente, hubo de matricularse en tres asignaturas del Instituto de Segunda Enseñanza de Barcelona (Zoología y Botánica en 1860-1861 y Geografía en el año siguiente, aprobadas con sobresaliente), y certificar que había superado otras cuatro en el Real Instituto Industrial (Complemento de álgebra, Geometría analítica, Física y Química, todas de 1851-1852)<sup>33</sup>.

Cumplidos los requisitos pudo, por real orden de 15 de setiembre de 1864, concurrir a los ejercicios de licenciatura de ciencias físicas en la Universidad Central en Madrid. Ante un tribunal formado por Manuel Rico y Sinobas (presidente), Ramón Torres Muñoz de Luna y José Ramón de Luanco (secre-

30 El 12 de mayo en Madrid. Esquela en *La Correspondencia de España* del día siguiente, 4.

31 AHN, Universidades, 5750, exp. 2.

32 Nicanor Justo en un escrito al rector de la Universidad Central de 15 de octubre de 1849 expone que "con motivo de haber estado fuera de Madrid a tomar aires para restablecer su salud y habiendo sido preciso que le haya acompañado su hijo Isaac", este no ha podido matricularse a tiempo, y le pide que pueda hacerlo fuera de plazo (AHN, Universidades, 5750, exp. 1). Por otra parte Luis Justo, al comienzo de su trabajo de licenciatura manifiesta haber "pasado en el campo largas temporadas" en sus primeros años. ¿Indicios de una larga o crónica enfermedad del padre que quizá acabara con su vida?

33 Los datos sobre el paso de Justo por la Facultad de Ciencias de la Universidad Central se han extraído de AHN, Universidades, 5750, exp. 2, incluidos los relativos a las asignaturas cursadas en el Instituto de Enseñanza Media de Barcelona, adscrito a su Universidad. En el archivo de esta no se conserva su expediente del Instituto, aunque sí hay uno a su nombre que solo contiene documentación de haberse matriculado en Geografía en 1860-1861 y perdido curso por faltas de asistencia, papeles que no debieron pasar al Instituto, donde sí constaría la aprobación de esta asignatura al año siguiente.

tario), presentó el 30 de diciembre un trabajo sobre los vinos catalanes, y al día siguiente hizo la preparación del cianuro mercúrico, siendo calificado de sobresaliente. Con la misma nota obtuvo el grado de doctor el 27 de junio de 1865, tras la lectura de la memoria “Examen del estado actual del empleo del vapor como fuerza motriz, y de los medios discurridos para reemplazarle”. Presidía el tribunal el decano de la Facultad, Venancio González Valledor, y con él firmaron el acta Rico, Luanco, Dionisio Gorroño y Manuel Sáenz Díez, secretario<sup>34</sup>.

## 2.2.- Matrimonio y descendencia.

Justo se casó con María de las Candelas Sánchez-Blanco y Herranz el 23 de junio de 1859, en la iglesia parroquial de San Millán de Madrid, ciudad donde vivía la novia y de la que era natural. Fueron testigos su tío Isaac Villanueva y Luisa Sánchez<sup>35</sup>. La pareja tuvo siete hijos, seis en Barcelona, por este orden Luis, Manuel, Carmen, Isaac, Pilar y Antonio, y Visitación, que no nació en la ciudad condal y pudo ser bien la primogénita o la menor<sup>36</sup>. Visitación, Carmen (del 14 de noviembre de 1866) y Antonio (del 7 de setiembre de 1875) ya no vivían cuando murió su padre en 1880. Luis, nacido el 14 de noviembre de 1861, se tituló ingeniero de caminos en 1885, llegó a inspector general del Cuerpo y, jubilado desde 1924, se suicidó en su casa de Carabanchel Alto, el 11 de agosto de 1932, cuando estaba a punto de ser detenido por su implicación en la construcción de un ferrocarril siendo consejero de Obras Públicas

34 Entre la documentación existente en AHN, Universidades, 5750, exp. 2, se encuentra el manuscrito original del trabajo de licenciatura con el visto bueno de González Valledor, publicado en 1865, después de su investidura el 4 de enero. También hay un ejemplar impreso, con igual visto bueno, de la memoria de doctorado, publicada en el mismo año.

35 Partida de matrimonio en “Expediente de clasificación de pensión de Justo Sánchez Blanco, Pilar. Huérfana de Luis Justo Villanueva”, Archivo General de la Administración (AGA), sig. (1) 10.5 caja 20381. Según los registros del nacimiento de hijos de los cónyuges, los padres de ella se llamaban Manuel y Martina y eran naturales, respectivamente, de Herencia (Ciudad Real) y Madrid. Manuel figura en unos como carpintero y en otros como maestro de obras.

36 Todos menos Visitación aparecen en los libros de bautismos de la iglesia dels Sants Just i Pastor de Barcelona, conservados en su Archivo (tomos 28 al 30 que cubren los años de 1859 a 1889). Parece que la familia vivió siempre en la demarcación de esta parroquia durante su estancia en la ciudad. Primero en la calle Llibreteria, nº 21, domicilio que Justo dio en su solicitud del 28 de setiembre de 1861 para matricularse en Geografía en la Universidad, y consta en las posteriores inscripciones del bautismo de sus hijos Luis y Manuel. Después en la inmediata calle Freneria, nº 1, que figura en las de Isaac, Pilar y Antonio.



en la Dictadura de Primo de Rivera, asunto turbio levantado por la República y que después fue sobreseído por el Tribunal Supremo. Manuel nació el 12 de enero de 1864. Topógrafo, doctor en ciencias físico-químicas e ingeniero geógrafo, fue profesor en Madrid de la Escuela Normal Central, auxiliar numerario de la Facultad de Ciencias y catedrático de la Escuela Superior de Artes e Industrias. Se jubiló en 1928. Isaac, nacido el 23 de noviembre de 1868, era alumno de la Escuela de Caminos cuando murió en Córdoba el 19 de febrero de 1890. Pilar, nacida el 17 de enero de 1871, falleció en Madrid el 20 de noviembre de 1894.

### 3.- Profesor en Valencia, Gijón y Barcelona.

El 3 de noviembre de 1854, Luis Justo, con su título recientísimo de profesor industrial, fue nombrado “profesor en comisión” de la cátedra de química de la Escuela Industrial de Valencia. En esta ciudad se había creado la Escuela Industrial en 1851, pero no había empezado a funcionar efectivamente hasta 1852, a causa de las reticencias de las élites locales<sup>37</sup>. La estancia de Justo en ella fue relativamente breve, ya que en 1856 realizó oposiciones de cátedra y fue destinado a la Escuela Industrial de Gijón. Nótese que estando en Valencia completó sus estudios de ingeniería industrial. Los ejercicios correspondientes habían tenido lugar, como hemos visto, en agosto de 1856 y en el siguiente mes tomaba posesión de su plaza en Gijón<sup>38</sup>. Su estancia aquí fue a su vez interrumpida por el cierre de la Escuela Industrial en 1860, dentro de la crisis que acabaría con todas las de España, excepto la de Barcelona<sup>39</sup>.

Al producirse el fallecimiento de Josep Roura (el 25-V-1860)<sup>40</sup>, quedó

37 IBIZA COTS, Imma; SALAVERT FABIANI, Vicent L. (2002-2003) “Els precedents immediats de l’Escola Industrial i de Comerç a València”, *Quaderns d’Història de l’Enginyeria*, vol V, 74-84; CANO PAVÓN, J. M. (2001) *La Escuela Industrial de Valencia (1852-1865) y sus antecedentes: La difícil formación de un capital humano*, [S.l.], José Manuel Cano Pavón.

38 Ver el documento “Luis Justo y Villanueva fue nombrado...”, Expediente Luís Justo y Villanueva, Archivo de la Escola Tècnica Superior d’Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB).

39 Las escuelas industriales fueron cerrando: Gijón y Vergara en 1860; Valencia, en 1865; Sevilla en 1866 y, finalmente, el Real Instituto Industrial, en 1867.

40 LUSA, Guillermo; ROCA ROSELL, Antoni (1997) “Ciència aplicada i industrialització a Catalunya. Les aportacions de Josep Roura i Estrada (1797-1860)”. En: ROURA Y ESTRADA, José, *Memoria sobre los vinos y su destilación y sobre los aceites (1839)*, Barcelona, Escola Tècnica Superior d’Enginyers Industrials de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, VII-

vacante la cátedra de Química orgánica, Tintorería y Artes Cerámicas de Barcelona, cátedra que Justo solicitó y obtuvo, por traslado, por real orden de 5 de julio de 1860.

En la ciudad, Justo llevará a cabo una actividad sostenida hasta finales de la década de 1870<sup>41</sup>. En sus tareas e iniciativas podemos descubrir las posibilidades que tenía al alcance un profesor de aquella Escuela Industrial. Nada más llegar, el 15-XI-1860, encontramos la noticia de que se le había concedido autorización para impartir enseñanza privada, lecciones particulares de Matemáticas, Física general, Química general y Dibujo (actividad permitida por el artículo 32 del Reglamento universitario)<sup>42</sup>. El 24-IX-1861 se publicó una real orden de Instrucción Pública “accediendo a la propuesta del rector de que deje de darse la enseñanza de los estudios elementales de industria en el Instituto [de 2ª enseñanza] de esta provincia, estableciéndose en su lugar las cátedras de mecánica industrial y química aplicada a las artes, las cuales serán encargadas por V. I. a profesores idóneos de asignaturas análogas, con la gratificación de reglamento”. El rector escribió al director del Instituto el 7-X, y este le contestó el 12 proponiendo para la primera a “Eugenio de Angulo, catedrático de matemáticas de este establecimiento” y para la segunda a Justo, “catedrático de química de la Escuela Industrial”. El rector le comunicó el nombramiento el 17<sup>43</sup>.

En otras ocasiones pidió permiso para enseñar fuera de la Escuela, en otras instituciones, singularmente en el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro (IACSI)<sup>44</sup>. A principios de 1861 solicitó autorización para explicar gratuitamente en dicha institución un curso de Química aplicada a la Agricultura.

---

XLIX.

41 Los datos que mencionamos acerca de las actividades de Luis Justo como profesor de la Escuela los hemos extraído de las cajas 161, 236, 399, 400, 401 y 411 del Archivo de la ETSEIB.

42 Archivo de la ETSEIB.

43 Expediente personal de Luis Justo y Villanueva. Archivo de la Universidad de Barcelona (UB).

44 El IACSI fue fundado en 1851, el mismo año que lo fue la Escuela Industrial barcelonesa. Agrupaba a la patronal agraria de Cataluña en defensa de sus intereses; desarrolló también una intensa actividad educativa y divulgativa de nuevos métodos en el ámbito de la agricultura, actividad en la cual Luis participó muy destacadamente, como puede verse en otro apartado del presente artículo. Para una visión de conjunto de los primeros cincuenta años del IACSI véase CAMINAL BADIA, Montserrat (1979) *L'Institut Agrícola Català de Sant Isidre (1851-1901)*, tesis doctoral inédita, Universitat de Barcelona. Acerca del papel jugado por Justo en el IACSI, véase SUNYER I MARTÍN, Pere (1998) “L'Agricultura catalana. Una aportació d'en Luis Justo y Villanueva”. En: BLANES, Georgina *et al* (eds.) *IV Trobades d'Història de la Ciència i de la Tècnica*, Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica, 251-264.

El director de la Escuela, Joan Agell i Torrent, enviaba al rector un informe favorable en relación a esta iniciativa:

*“V. I. S. que conoce la importancia de esta enseñanza, principalmente por lo mucho que puede contribuir al progreso de nuestra agricultura, considerará sin duda que el Profesor Luis Justo y Villanueva prestará un verdadero servicio al país y que por consiguiente es útil concederle el permiso que solicita, mayormente si se atiende a que una o dos lecciones semanales de una materia tan análoga a la que profesa no pueden distraerle de la enseñanza que tiene a su cargo en esta Escuela”.*

El resultado más notable que nos ha llegado de aquel curso es el libro *Estracto de las lecciones de química aplicada a la agricultura, explicadas en el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, en el curso de 1860 a 1861*, publicado por su autor en 1861<sup>45</sup>. Repetiría estas conferencias en 1864, en la subdelegación del IACSI en Tarragona, dando igualmente lugar a la consiguiente publicación de esas lecciones en 1865. Vista la buena acogida, volvió a explicarlas más tarde en diversas poblaciones (Mataró en 1865, Torroella de Montgrí en 1866, Palma de Mallorca en 1867, etc.). En 1872 volvería a profesar otras lecciones en la misma institución, pero esta vez sobre viticultura, dando lugar a una nueva publicación, de la que tratamos en otro apartado.

En aquellos primeros años difíciles de consolidación de la Escuela Industrial, se tenía a gala –en contraste con lo que difícilmente podía hacerse en el Real Instituto Industrial de Madrid– aplicar un extenso programa de visitas escolares a las fábricas de Barcelona y de su entorno, destacando de este modo la necesidad de evitar una formación puramente libresca del futuro ingeniero. En otro lugar, uno de nosotros<sup>46</sup> ha narrado la visita que los alumnos de la entonces denominada Escuela Superior Industrial de Barcelona, acompañados por su profesor Justo, efectuaron a las fábricas y talleres de Sabadell el 10 de enero de 1862.

45 Se encuentra una presentación de los cursos en el artículo de uno de los promotores del Instituto, DE FERRAN, Andrés (1862) “Las cátedras del Instituto”, *Revista de Agricultura, Práctica, Economía Rural, Horticultura y Jardinería*, vol. 11, 285-299.

46 LUSA, Guillermo (1994) “Industrialización y educación: los ingenieros industriales (Barcelona, 1851-1886)”. En: ENRICH, Roser et al (eds.) *Tècnica i societat en el món contemporani*, Museu d’Història de Sabadell, 61-80. El artículo incluye como anexo la reproducción de una reseña publicada días después de la visita en la *Revista Industrial*, con la información detallada de lo que los alumnos pudieron ver en cada uno de los establecimientos visitados.

También le tocó ocupar uno de los cargos de la Escuela que, con carácter rotatorio, se adjudicaban a sus docentes. Así, el 5-II-1861 la Junta de Profesores le eligió interventor de cuentas para aquel año, y lo mismo ocurriría unos años más tarde, el 22-IX-1871.

El 16-I-1861 fue designado miembro del tribunal que había de juzgar las oposiciones a una plaza de pensionado de la Diputación de Barcelona. El 6-III-1861 el gobernador civil pidió al rector de la Universidad que nombrara un profesor de química “que poniéndose de acuerdo con el Sr. comandante militar de Marina de este Tercio y provincia verifique [...] el análisis químico del carbón de las minas de Grill-Castell”. El rector nombró a Justo el 11.

El 10-X-1862 se encargó a dos profesores (Luis Justo y Antonio Traver) que reconocieran la vía y el terreno donde había tenido lugar “el horroroso descarrilamiento del tren de mercancías núm. 13 del FC de Zaragoza” (a la altura de Manresa), y se les pedía hacerlo pronto “para quitar de la vista de los pasajeros, cuanto antes, el horrible cuadro que presentan las dos locomotoras con sus tándems, el coche-freno y wagon [sic] en su mayor parte completamente destrozados”. El 23-XI-1864 se encomendó a Justo y a otro profesor de la Escuela (Joaquín Balcells) que informaran sobre “el sistema de contador de gas de privilegio de D. José Serralta”. El 24-VII-1866 se le comisionó junto con Manuel del Castillo, también catedrático de Química, para que examinase el método que presentaba Juan Fortuny para reconocer “la naturaleza de los aceytes [sic] y determinar sus adulteraciones”, es decir, el “método de descubrir las sofisticaciones del aceyte común”. El 11-VIII-1868 se le encargó dictaminar acerca de la memoria que había presentado José Bibiloni sobre la Exposición de París del año anterior. El 9-XI-1869 se le nombró miembro del jurado calificador del proyecto de edificio destinado a las exposiciones de productos agrícolas, industriales y artísticos de las cuatro provincias catalanas.

El 29-X-1861 el gobernador civil de Barcelona pidió al rector que designara un profesor para realizar el análisis del “carbón de las minas de Utrillas, provincia de Teruel”, lo que hizo en la persona de Justo el 6-XI, y el 11-IV-1862 volvió a pedirle que nombrara “a uno de los profesores químicos de esa Universidad para que reconociendo detenidamente el [alumbrado por gas] del Gran Teatro del Liceo y observando las maneras en que se haya planteado, me manifieste si se ha llevado a cabo su colocación con las reglas y precauciones necesarias, expresándome además, en caso contrario, las disposiciones que fuere preciso adoptar”. El rector nombró a Justo el mismo día.

El 25-IX-1862, una nueva petición del gobernador al rector para que designara un profesor para el análisis de los “carbones procedentes de las minas que la sociedad La Perla Bergadana posee en el partido judicial de Berga”, resultó en el nombramiento de Justo el 4-X<sup>47</sup>.

A lo largo de los años de su estancia en la Escuela de Barcelona Justo fue progresando en el escalafón de catedráticos. Cuando llegó de Gijón tomó posesión de la cátedra de Química orgánica, Tintorería y Artes cerámicas, pero además le fueron adjudicadas, con carácter interino, las cátedras de Análisis química y Química inorgánica. El 14-V-1861 Justo y Antonio Traver solicitaron una gratificación por el desempeño interino de esas cátedras, pero su petición fue desestimada, porque en ellas no había alumnos. En la resolución denegatoria se explicaba que precisamente acababan de suprimírsele 1.000 reales de su retribución a un profesor de la Escuela Industrial de Valencia por el mismo motivo de no tener alumnos. Al año siguiente Justo intentó mejorar su posición, aspirando a un nivel superior en la escala de catedráticos<sup>48</sup>. El 20-X-1862 el director de la Escuela remitía al rector, junto con la hoja de estudios y méritos de Justo, su instancia pidiendo “una de las categorías sacadas a concurso”. El informe del director añadía lo siguiente:

*“El recurrente ha desempeñado con el mayor celo e inteligencia no sólo la enseñanza de las asignaturas que ha tenido a su cargo, sino también las comisiones que se le han dado y muy especialmente la de vigilar el arreglo del nuevo laboratorio de Química de esta Escuela. Estos servicios, unidos a los que aparecen en su hoja de estudios y méritos y a su buena conducta académica le hacen digno de la mayor recomendación”.*

La resolución de esta petición tardaría un año en hacerse pública. El 1-XI-1863 le era concedida la categoría de “ascenso”, lo cual suponía a partir de entonces percibir un sueldo de 16.000 reales vellón en lugar de los 12.000 que recibía en la categoría de entrada. El 31-VII-1864 el director envió al rector la instancia que Justo elevaba a la reina “pidiendo una categoría de término [el máximo nivel para los catedráticos] sacada a concurso”. El director la informaba favorablemente: “su celo en el desempeño de su cargo y su conducta

---

47 Archivo de la UB.

48 La Ley Moyano (*Gaceta de Madrid*, 10-IX-1857) establecía tres categorías de catedráticos: de entrada, de ascenso y de término, remuneradas diferentemente y con un cupo cerrado para cada una de ellas (arts. 228 y siguientes).

académica le hacen digno a la mayor recomendación"<sup>49</sup>. El 30-VII-1865 el director, Agell, reiteró la misma petición al rector, que a su vez la remitió a Instrucción Pública<sup>50</sup>. Pero ese ascenso llegaría bastante más tarde. El 9-VIII-1873 se le declaró un sueldo de 4.500 pesetas anuales (o sea 18.000 reales). El 28-II-1877, el director de la Escuela, Ramon de Manjarrés<sup>51</sup>, escribió al rector adjuntándole, para que le diese curso, una instancia de Justo en la que pedía "el aumento de 500 pesetas sobre el sueldo que disfruta, por haber cumplido los 20 años de catedrático propietario, con arreglo a los decretos de 5 de mayo y 27 de octubre de 1871, y 7 de mayo y 1º de julio de 1873". El rector la remitió a Instrucción Pública el 1-III<sup>52</sup>. Probablemente este aumento anual es el que se le concedió el 5-V-1879<sup>53</sup>.

#### **4.- Una profesión que quiere consolidarse. Las Asociaciones de Ingenieros Industriales.**

En 1861 un grupo de titulados creó la Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid. La iniciativa debe entenderse en el contexto de las dificultades de consolidación de la nueva profesión. El gobierno había dado muchas esperanzas a quienes se graduaran en ingeniería industrial, sobre todo en el decreto que acababa de regular los estudios, aparecido en 1855 firmado por Francisco de Luxán<sup>54</sup>. Las primeras promociones, a partir de 1856, se dieron cuenta del incumplimiento de la mayor parte de las promesas, como, por ejemplo, la reserva de competencias para estos ingenieros, cuestión que contrastaba con las otras ingenierías, todas ellas integradas en cuerpos del Estado y con exclusividades. La creación de la Asociación llevó consigo una declaración dirigida al ministro de Fomento en 1862 que refleja la inquietud

---

49 Archivo de la ETSEIB.

50 Archivo de la UB.

51 BARCA SALOM, Francesc; LUSA MONFORTE, Guillermo (1995) "Ramon de Manjarrés i de Bofarull. La química agrícola i la professionalització dels enginyers industrials". En: CAMARASA, Josep M.; ROCA ROSELL, Antoni (directors) *Ciència i tècnica als Països Catalans. Una aproximació biogràfica*, Barcelona, Fundació Catalana per a la Recerca, 381-423.

52 Archivo de la UB.

53 Archivo de la ETSEIB.

54 "Ministerio de Fomento. [Real decreto] Estableciendo el plan de las Escuelas Industriales, etc.", *Gaceta de Madrid*, 22 y 23 de Mayo de 1855, reproducido en [Documentos de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, núm. 2], 1992, 19-34. <http://hdl.handle.net/2099/832>

de los nuevos profesionales, firmada por Eduardo Rodríguez y Joaquín de Salas Dóriga<sup>55</sup>.

En 1863, se creó la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona. Entre los promotores encontramos a Justo, que ocupará el cargo de presidente en 1863-1864 y será nombrado de nuevo en 1865-1866, además de participar como vicepresidente en los años 1864-1865 y 1868-1869. Fue, pues, uno de los puntales de la nueva entidad barcelonesa que se desarrolló en paralelo a la de Madrid, denominada "central". En los años 1880, se planteó la unificación de las dos asociaciones, no sin debates que llevaron en algunos momentos a la casi desaparición de la de Barcelona. De todos modos, esta entidad ha continuado su actividad hasta nuestros días<sup>56</sup>.

## 5.- Contribuciones científicas y técnicas. La viti-vinicultura.

Justo se especializó en ingeniería química (con aplicación a la agricultura) en una época, hay que recordarlo, en que esta especialidad estaba en sus inicios. Todos los autores otorgan un papel muy relevante a Justus von Liebig (1803-1873), que, jovencísimo, ganó una plaza de profesor en 1824 en la Universidad de Giessen, en Hesse, Alemania. La Universidad se propuso renovar la enseñanza de la química y lo consiguió con la intervención de Liebig, que estableció un laboratorio químico para la formación de ingenieros químicos, que fue muy pronto la referencia de la nueva disciplina en el mundo<sup>57</sup>. Las contribuciones de Liebig fueron conocidas pronto en España,

---

55 "Exmo Señor Ministro de Fomento", mss., reproducido en *Documentos de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona*, núm. 7, 1997, 50-60, transcripción: 108-112.

<http://upcommons.upc.edu/handle/2099/903>

56 Para la historia de sus orígenes, ver DEL CASTILLO, Alberto; RIU, Manuel (1963) *Historia de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona (1863-1963)*, Barcelona, Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona.

57 La "escuela" de Liebig ha servido para elaborar el concepto historiográfico de "research school", escuela de investigación. Ver el artículo clásico: MORRELL, Jack B. (1972) "The chemist breeders: The research schools of Liebig and Thomas Thomson", *Ambix*, XIX, 1-46. La revista *Osiris* publicó en 1993 un monográfico sobre escuelas de investigación. Ver también: HOLMES, Frederic L. (1989) "The Complementarity of Teaching and Research in Liebig's Laboratory", *Osiris*, Vol. 5 (Science in Germany: The Intersection of Institutional and Intellectual Issues), 121-164; JACKSON, Catherine M. (2006) "Re-Examining the Research School: August Wilhelm Hofmann and the Re-Creation of a Liebigian Research School in London", *History of Science*, vol. 44, septiembre, 281-319; JACKSON, Catherine M. (2008) "Visible Work: The Role of Students in the Creation of Liebig's Giessen Research School",

como lo atestigua la traducción al castellano de sus *Cartas* y su *Química orgánica*, ambas en 1845, los cuatro volúmenes de su *Tratado de Química Orgánica* en 1847-1848, una nueva edición de las *Cartas químicas* en 1850, unas *Nuevas cartas*, en 1853 y sus *Principios de agricultura* en 1870<sup>58</sup>. En los catálogos colectivos CBUC y REBIUN hemos localizado diversos ejemplares de estas traducciones castellanas de obras de Liebig, también versiones en francés, y alguna en el original alemán. En Liebig y sus obras convergían intereses diversos: ingeniería agrícola y química orgánica, con aplicaciones a la medicina y la farmacia.

La actividad de Justo, en un contexto más modesto –si se nos permite el adjetivo– tiene muchos paralelismos con la de Liebig, principalmente en el aspecto de docencia y de difusión de los conocimientos científicos necesarios para optimizar la agricultura. Justo fue profesor de una escuela de ingeniería industrial que otorgaba títulos que podemos equiparar al nivel universitario. En el mundo germánico, las escuelas de ingeniería fueron reconocidas como centros universitarios solo a partir de 1871, aunque las universidades, como es el caso de la de Giessen, ofrecían formación técnica. Fuera de la Escuela, Justo también centró su trabajo en el laboratorio, en este caso dependiente del IACSI, como medio de estudio y asesoramiento en materias relacionadas con la agricultura y la industria agrícola<sup>59</sup>.

Ya en Valencia y en Gijón, Justo había dado cursos de extensión para agricultores, centrados en la aplicación de conocimientos químicos, y conti-

---

*Notes & Records of the Royal Society*, 62, 31–49.

58 LIEBIG, Justus von (1845a) *Cartas sobre la química y sobre sus aplicaciones a la industria, a la fisiología y a la agricultura*: escritas en alemán; traducidas del francés al castellano por José Villar y Macías, Salamanca, Imprenta de Juan José Moran; LIEBIG, Justus (1845b) *Química orgánica aplicada a la fisiología animal y a la patología*, traducida al francés de sus manuscritos por Carlos Gerhardt ... y vertida al español por Manuel José de Porto, Cádiz, Imprenta, Librería y Litografía de la Sociedad de la Revista Médica; LIEBIG, Justus (1847-1848), *Tratado de química orgánica*, revisado y considerablemente aumentado por el autor, publicado en francés por Ch. Gerhardt, Madrid, establ. tipográfico-literario, universal *La Ilustración*, 4 v.; LIEBIG, Justus (1850) *Cartas Químicas. Alemania*. Colección de los sumos escritores de Alemania arreglada y traducida del texto original al castellano por D. Antonio Bergnes de las Casas, D. Miguel Guitart y Buch, D. Juan Prat, D. Juan Roig y D. Ignacio Godas, Barcelona, Imprenta de A. Frexas; LIEBIG, Justus (1853) *Nuevas cartas sobre la química considerada en sus aplicaciones a la industria, a la fisiología y a la agricultura*, ed. española por Ramón Torres Muñoz y Luna, Madrid, Imp. de Agustín Espinosa; LIEBIG, Justus; LECANU, R.L. (1871) *Principios fundamentales de la agricultura moderna, el Baron Justo de Liebig y preceptos generales para la buena vinificación por R.L. Lecanu*, traducidos y ordenados por D. Ramón Lorles Muenaz de Luna, Madrid, Sánchez.

59 Sobre el laboratorio y la ingeniería, ver ROCA ROSELL, Antoni (1996) "L'enginyeria de laboratori. Un repte del nou-cents", *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. I, 197-240.



nuó esta actividad recién llegado a Barcelona, a requerimiento, según dijo, del IACSI, que, además, le hizo socio de mérito. El apoyo del Instituto y, sin duda, la proyección de los cursos que impartió, hizo posible su edición como apuntes o manuales.

En artículo de 1862<sup>60</sup>, contestando a un trabajo de Pedro de A. de Temple, Justo reclama la necesidad de que los agricultores –los propietarios, sus hijos, los capataces...–tengan una formación científica:

*“¡Agricultores españoles! Vosotros los que por vuestra posición no estáis obligados á manejar la azada y el arado, dedicaos y sobre todo dedicad á vuestros hijos al estudio de las ciencias; y ellas os probarán que sino cambiáis de rumbo el hambre será dentro de pocos años el patrimonio de vuestros descendientes”.*

Basa su argumento en una carta de Liebig que, según él, no ha sido suficientemente tenida en cuenta y, por lo tanto, la incluye en su trabajo.

En Barcelona, además, Justo encontró la confianza de las autoridades. Fue comisionado por la Diputación de Barcelona para asistir a la Exposición Universal de Londres de 1862, con una memoria sobre la agricultura en la Exposición<sup>61</sup>. Igualmente visitó la Exposición Universal de París de 1867<sup>62</sup> y fue comisionado, pero no asistió, a la de Viena en 1873<sup>63</sup>, ahora representando al IACSI.

Finalmente, sabemos que Justo promovió en Barcelona una empresa de abonos fertilizantes<sup>64</sup>, otra de las especialidades abiertas por Liebig. A partir de su experiencia, presentó un proyecto para aprovechar de manera industrial las aguas residuales de Madrid como abonos. El proyecto se publicó en tres volúmenes entre 1874 y 1877, que fueron la base para su traslado a Madrid poco después. De todos modos, su muerte prematura

---

60 JUSTO Y VILLANUEVA (1862).

61 JUSTO Y VILLANUEVA (1864c).

62 Viaje a París con motivo de la Exposición Universal. 15-III-1867. Barcelona. Justo escribe al director de la Escuela de Ingenieros: “en esta fecha comienzo a hacer uso de la licencia que [el] Gobierno de S. M. ha tenido a bien concederme para pasar a París a colocar la colección que el Instituto Agrícola Catalán remite a la Exposición Universal”. Este escrito lo adjunta Agell en su comunicación al rector. Archivo UB. Ver también JUSTO Y VILLANUEVA (1867).

63 JUSTO Y VILLANUEVA (1873).

64 JUSTO Y VILLANUEVA (1869a); ver SUNYER MARTÍN, Pere (1997) “La preocupación por la productividad agrícola en la Cataluña del siglo XIX: la Agricultora Catalana, fábrica de abonos”, *Scripta Nova*, Nº 9, 1 de noviembre de 1997. <http://www.ub.edu/geocrit/sn-9.htm>

dejó en el aire el proyecto.

### 5.1.- Promotor de la renovación de la viti-vinicultura.

El interés por la vinicultura se encuentra en los orígenes de la química institucional en Cataluña. La Cátedra de Química aplicada a las artes, creada en 1805 por la Junta de Comercio y dirigida por Francesc Carbonell i Bravo (1768-1837), tenía uno de sus ejes en la vinicultura<sup>65</sup>. La cátedra fue ocupada en 1823 por Josep Roura i Estrada (1797-1860), que acabaría siendo el primer director de la Escuela Industrial de Barcelona. Roura i Estrada también fue muy activo en el mundo de la vinicultura<sup>66</sup>.

Justo tuvo una trayectoria científica y técnica muy rica, como hemos apuntado; ahora nos vamos a centrar en uno de los campos en los que él intervino de manera intensa, en términos técnicos y de divulgación.

### 5.2.- Del curso de 1860-1861 a la memoria de licenciatura (1865).

El curso que dio en 1860-1861 en el IACSI, publicado en 1861, ofrece una introducción a la química, con una descripción general de los elementos y los principales compuestos, con una parte final dedicada a la Química orgánica en la que se incluye un breve apartado sobre los vinos. La conclusión del curso es interesante:

*“En las lecciones dadas hasta aquí he procurado dar á conocer (teniendo en cuenta el tiempo y las circunstancias especiales de la clase) todos aquellos principios de química general más indispensables para el agricultor. No creo ni tengo la pretensión de haber escrito un tratado de química agrícola, pues no ha sido ese mi objeto. Cuantos más conocimientos tenga el agricultor en esta ciencia, más partido podrá sacar de la tierra...”*

65 NIETO-GALAN, Agustí (1997) “La tecnología del vi i la destil·lació a la Catalunya del 1800”, *Quaderns d’Història de l’Enginyeria*, vol. II, 9-39. Sobre la vinicultura en Francia, ver: PAUL, Harry W. (1996) *Science, Vine, and Wine in Modern France*, Cambridge University Press.

66 ROURA, Josep (1839) *Memoria sobre los vinos y su destilación y sobre los aceites*, Barcelona, Impr. de J. Oliveres y Gavarró. Edición facsímil, Barcelona, ETSEIB, 1997.  
[https://books.google.es/books?vid=BNC:1001912950&hl=ca&printsec=frontcover&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?vid=BNC:1001912950&hl=ca&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

He aquí un resumen de su concepción ingenieril: la producción (agrícola en este caso) mejoraría con el conocimiento científico y técnico. Para cerrar el texto, anuncia el curso siguiente, que dice que tratará específicamente sobre abonos.

En 1864, Justo “repitió” el curso en Tarragona. De las 17 lecciones, 7 tratan sobre abonos (como había anunciado), 9 sobre viticultura y 1 sobre aceites. Parece claro que la viticultura estaba ocupando un lugar muy importante en sus intereses. No ha de parecer extraño ya que en España la producción de vino era un sector realmente en crecimiento en el siglo XIX. Como recoge Piqueras, entre 1857 y 1880 la superficie dedicada a la viña aumentó un 61 por ciento<sup>67</sup>.

En 1865, como hemos dicho, Justo obtuvo la licenciatura y el doctorado en Ciencias tras las defensas correspondientes de memorias, además de “cuadrar” su expediente académico, como también hemos comentado. La memoria de doctorado en Ciencias Físicas trata sobre “Examen del estado actual del empleo del vapor como fuerza motriz, y de los medios discurridos para reemplazarle”, siguiendo, como él mismo señala, la obra en dos volúmenes de John Sewell, *Elementary Treatise on Steam and Locomotion*, Londres, 1852. El trabajo de Justo resume el de Sewell, pero podemos observar que evita comprometerse en algunos aspectos teóricos –por ejemplo, las teorías de calor que Sewell presenta con muchas vacilaciones–, e introduce algún elemento de cosecha propia, como el motor de gas pobre de Jaume Arbós, un clérigo científico barcelonés de su tiempo<sup>68</sup>.

La memoria de licenciatura en Ciencias está dedicada a la viticultura<sup>69</sup>. Para introducir su trabajo, Justo afirma que ya versó sobre ella su memoria de graduación como profesor industrial (1854) y pudo desarrollar su interés en sus estancias como profesor en Valencia y Gijón, antes de trasladarse a

---

67 PIQUERAS HABA, Juan (2010) “El oidium en España: la primera gran plaga americana del viñedo, difusión y consecuencias 1850-1870”, *Geocrítica*, vol. XIV, núm. 332, 10 de agosto. <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-332.htm>. Ver también PAN MONTOJO, Juan (1994) *La Bodega del mundo: la vid y el vino en España, 1800-1936*, Madrid, Alianza editorial, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

68 BERNAT, Pasqual; PUIG, Carles (1995) “Jaume Arbós i Tor (1824-1882). Un nou recurs industrial, públic i domèstic: el gas”. En: CAMARASA, Josep Maria; ROCA ROSELL, Antoni, *Ciència i tècnica als Països Catalans: una aproximació biogràfica*, Barcelona, Fundació Catalana per a la Recerca, 315 - 345; BERNAT, Pasqual (2003) “Jaume Arbós i Tor, científic i tecnòleg osonenc del segle XIX, *Ausa*, XXI, 151, 51-74.

69 JUSTO Y VILLANUEVA (1865a).

Barcelona<sup>70</sup>. A continuación presenta los análisis realizados en muestras de vinos en tres exposiciones catalanas. Se refiere a la exposición celebrada en Manresa en 1861, donde él y sus ayudantes analizaron 94 muestras de vino tinto y 76 de vino blanco; y a las de Figueres (1863) y Lleida (1864), donde analizaron 80 de tinto y 120 de blanco, y 19 de tinto y 43 de blanco, respectivamente. El trabajo presenta en forma de tablas los resultados de los análisis, que realizó en los laboratorios de la Escuela Industrial; los de la exposición de Figueres con la ayuda de Bernardino Martorell y Conrado Sintas, ambos alumnos de la Escuela, y los de Lleida, con Rafael Justo y Villanueva, su hermano, también alumno de la Escuela, y Alfredo Pérez, estudiante de la Facultad de Ciencias.

Entre las conclusiones, además de afirmar que los vinos catalanes eran de calidad, advierte:

*“Hacer con los vinos catalanes, vinos de Burdeos, de Málaga, de Jerez, de Champagne, etc., etc., eso no puede aconsejarlo la verdadera ciencia: eso solo puede dictarlo un mal entendido interés”.*

Esta es una posición que defenderá en toda su trayectoria, es decir, combatir la práctica de falsificación de vinos y licores tan establecida en España y particularmente en Cataluña. Justo preconizaba que si se hacían imitaciones se utilizase un método adecuado. Por lo que se refiere al Champagne, decía:

*“Haremos una imitación del Champagne, si, buscando un terreno con condiciones climatológicas, análogas á las del conocido con este nombre, cultivamos en él la misma cepa que se cultiva en Champagne y la sometemos al mismo cultivo, y si la extracción del mosto y la elaboración de vino la hacemos del mismo modo que en aquel país. Así lo practican Kleinoschegg Hermanos<sup>71</sup>, en Austria, quienes, habiendo presentado sus vinos, imitación del Champagne, en la esposición de París de 1855, merecieron que el jurado francés declarase que estos vinos no desmerecen en nada de los verdaderos de Champagne”.*

---

70 Se puede comprobar en JUSTO Y VILLANUEVA (1859).

71 Se trata de una conocida casa austríaca, todavía activa, cuyas instalaciones están en Graz.

### 5.3.- El curso de viticultura de 1872.

Como se puede comprobar en la lista de publicaciones que incluimos, el compromiso de Justo con la producción de vino no hizo más que profundizarse en los años siguientes. El curso publicado con fecha de 1872<sup>72</sup> fue enteramente dedicado a la viticultura. Se compone de las lecciones semanales dadas entre noviembre de 1872 y marzo de 1873<sup>73</sup>, y contiene una revisión completa de los trabajos de viti-viticultura, desde la preparación de los suelos, el tipo de viña, los distintos tipos de uva, los tratamientos del mosto y del vino, etc. El texto, aunque se presenta algo informalmente, es un verdadero tratado de esta materia. Menciona a los autores españoles que habían publicado sobre ella, como su antiguo profesor en Madrid, Magí Bonet i Bonfill (1818-1894), en su obra de 1860<sup>74</sup>, pero quizás el más citado es el texto de José de Hidalgo Tablada (1814-1890), en su obra de 1871<sup>75</sup>. Justo sigue igualmente a autores extranjeros: el académico de ciencias de París, Edme-Jules Maumené (1818-1898)<sup>76</sup>, el entonces ya célebre Louis Pasteur (1822-1895)<sup>77</sup> y, por supuesto, Liebig. Pasteur es, sin duda, el más citado, tanto por su teoría de la fermentación como por la introducción del llamado “sistema Pasteur”, consistente en tratar el vino mediante un calentamiento súbito para librarle de fermentos<sup>78</sup> y, al mismo tiempo, envejecerlo artificialmente.

El texto de 1872 contiene una reflexión sobre su acción en el campo de la viticultura:

*“En 1862 apenas había algún propietario que embotellase sus vinos ... por con-*

---

72 JUSTO Y VILLANUEVA (1872c).

73 Esta evidencia nos muestra que la fecha de la portada, 1872, debería ser 1873.

74 BONET Y BONFILL, Magí (1860) *De 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, Madrid, Impr. de José Rodríguez. <http://hdl.handle.net/2099.4/1236>

75 HIDALGO TABLADA, José de (1871) *Tratado de la fabricación de vinos en España y el extranjero*, Madrid, Viuda é hijos de Don José Cuesta (2ª edición).

76 MAUMENÉ, E.-J. (1858) *Indications théoriques et pratiques sur le travail des vins et en particulier sur celui des vins mousseux*, Paris, Librairie de Victor Masson. [https://books.google.es/books?vid=BNC:1001924065&hl=ca&printsec=frontcover&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?vid=BNC:1001924065&hl=ca&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

77 PASTEUR, Louis (1866) *Études sur le vin, ses maladies, causes qui les provoquent, procédés nouveaux pour le conserver et pour le vieillir*, Paris, Librairie F.Savy, 1873. Es una segunda edición, revisada y aumentada.

78 La pasteurización se usa hoy en día para obtener leche y otros alimentos aptos para el consumo, libres de bacterias y fermentos.

*siguiente el objetivo de mi curso fue excitar a los propietarios a que no vendiesen su primera materia: que criasen ellos sus vinos, y los embotellasen, o envasasen, bajo su propia marca, y los vendiesen por su cuenta en vez de entregarlos como primera materia ... En 1870 ... era preciso combatir la terrible tendencia que iba desarrollándose en la fabricación vinícola casera ... y me propuse combatir desde aquí la introducción de máquinas en la pequeña fabricación, y el restablecimiento de la operación de pisar la uva ... [Hoy] me creo en el caso de emprender una tercera campaña, cuyo objeto es combatir una multitud de prácticas absurdas y viciosas que muchos de esos propietarios adelantados han introducido, ya proponiéndose acelerar el envejecimiento de sus vinos, ya con el objeto de imitar otros de marcas y comarcas que tienen buen precio en el mercado."*

También cita los dos principales productores de Champagne en Cataluña, Francesc Gil (1828-1885) y Domènec Soberano (1825-1909), en Reus; y Agustí Vilaret (1820-1903), en Blanes. Los primeros consiguieron una gran proyección con el denominado *Champán de Reus*. El segundo fue el fundador de la casa Mont-Ferrant, la productora más antigua, todavía hoy en funcionamiento. En este caso, Emili Giralt Raventós, al documentar la relación de Justo con Vilaret, afirmaba que en la opción por producir champán siguiendo el método original de la Champagne, Justo había jugado un papel decisivo.

La plaga de la filoxera alcanzó Francia en 1868, lo que facilitó que los productores españoles, entre otros, tuviesen una gran oportunidad en el mercado francés. En 1878, a través de Málaga<sup>79</sup>, la filoxera se extendió a la Península Ibérica, destruyendo gran parte de los viñedos hasta su extinción en los primeros años del siglo XX. Entre tanto, sin embargo, se había encontrado la solución, plantar cepas de origen americano, resistentes al insecto. Esto forzó a los productores a reorientar su negocio. En Cataluña, principalmente en el Penedès, varios optaron por la producción de vino espumoso por el método de la Champagne, lo que ha llevado al *cava* actual, denominación, como se sabe, que se introdujo para evitar la exclusividad de la denominación "Champagne" de los productores de esta región francesa.

#### **5.4. La Exposición nacional vinícola de 1877.**

Por real decreto de 15 de setiembre de 1876 se dispuso la celebración en

---

79 Aparentemente, los Pirineos habían sido una barrera...

Madrid al año siguiente de una exposición nacional vinícola, con el objetivo de conocer los diversos productos existentes y el modo de elaborarlos y conservarlos, así como llevar a cabo su estudio mediante la cata y el análisis químico, y producir mapas, estadísticas y catálogos, reuniendo en un libro el resultado de los trabajos<sup>80</sup>. El certamen fue inaugurado el 30 de abril por el rey, quien en su discurso instó a imitar el ejemplo de Francia, afirmando que el cultivo de las viñas producía anualmente en el país vecino más de mil millones de francos<sup>81</sup>.

Justo, que se encontraba en Madrid desde principios de 1877 para continuar sus trabajos sobre el aprovechamiento de las aguas residuales de la ciudad<sup>82</sup>, fue elegido por la Junta Provincial de Agricultura, Industria y Comercio de Barcelona jurado de la exposición<sup>83</sup>, y entre el 30 de abril y el 5 de octubre escribió para el *Diario de Barcelona* diez crónicas de la muestra<sup>84</sup>. La primera y segunda están dedicadas a los antecedentes de la misma, su ubicación y la enumeración del tipo y origen de los productos de la uva contenidos en las salas, donde “600 o 700.000 botellas” se han colocado “formando grupos caprichosos que se hagan agradables a los que los visiten”, reproduciendo construcciones como “la muralla de Zamora con sus almenas, matacanes y demás” o “un cañón con todas las piezas y detalles necesarios para graduar la puntería”. Las crónicas tercera a octava se refieren a los aparatos y productos utilizados para hacer vinos y aguardientes, así como a las bodegas donde se tratan y conservan, y al envasado; la novena a la documentación relevante de todo tipo, material que el autor califica de “verdaderamente importante”, y la última trata del laboratorio<sup>85</sup>.

Todo indica que fue precisamente en este laboratorio químico donde Justo tuvo su participación más relevante en la exposición, como jefe del mismo. En

---

80 *Gaceta*, 16-IX-1876, 766. El reglamento es del 19 de noviembre siguiente (*Gaceta* del 28, 517-519).

81 *Gaceta*, 1-V-1877, 313.

82 Noticia de su llegada en *La Época*, 8-I-1877, 2.

83 *Gaceta*, 16-VI-1877, 773. En el jurado de cincuenta miembros, de acuerdo con su reglamento de 27 de abril de 1877 (*Gaceta*, 7-V, 401-402), quince representaban a otras tantas provincias con mayor número de expositores.

84 Publicadas en once entregas, siempre en la edición de la mañana, JUSTO Y VILLANUEVA (1877).

85 Otros periódicos se interesaron también por la exposición. Entre ellos *La Iberia*. de Madrid, con diez artículos firmados por Agustín Fernando de la Serna, siempre en primera página: 18, 25 y 28-III; 3, 12, 20, 22 y 25-IV, y 2 y 18-V-1877.

tal calidad figura en un documento<sup>86</sup>, y aunque su nombramiento no se ha localizado, la lectura de la mencionada última crónica del *Diario de Barcelona* deja pocas dudas sobre el particular, pues en ella relata con evidente conocimiento de causa las vicisitudes del laboratorio y su creciente asunción de competencias, hasta llegar a determinar en todos los vinos premiados de que ha podido disponer, “la riqueza alcohólica, sacarina y ácida; la materia colorante en los tintos y el extracto de un cierto número de ellos elegidos por zonas”. La crónica incluye un cuadro resumen de los trabajos efectuados hasta el 23 de setiembre de 1877: para entonces se había analizado el contenido en “alcohol, ácido fijo y glucosa” de 1.909 vinos procedentes de veinticinco provincias y la “cantidad de extracto” de 33 de cuatro de ellas, y estudiado la “materia colorante” en 264 vinos de doce de las mismas. Justo termina su escrito diciendo que bastantes expositores no premiados desean también el análisis de sus vinos, por lo que va a pedir autorización para ello al director general de agricultura y al comisario de la exposición, pues “en pocas circunstancias los vinicultores españoles han estado tan propicios para prestar sus vinos a fin de que se estudien”.

## **6.- Los proyectos en Madrid sobre aprovechamiento de aguas residuales. Últimos años.**

Hemos visto que Luis Justo mantuvo su vinculación con su ciudad natal, donde residía una parte de su familia. Su arraigo en Cataluña, que con el ejemplo de la vinicultura se ha podido ver claramente, tenía algunos puntos que podríamos considerar débiles. En primer lugar, tenemos una indicación de sus ideas políticas por su participación en 1871 en la comisión de valoraciones<sup>87</sup>. Su intervención se manifestó claramente hacia la supresión de los

---

86 Oficio de 5 de enero de 1878 de la Sección de Fomento / Instrucción Pública del Gobierno Civil de Barcelona al director de la Escuela de Ingenieros, transcribiéndole otro que le ha dirigido la Diputación Provincial el 21 de noviembre anterior (Archivo de la ETSEIB, caja 236). En el escrito se hace referencia a que con fecha 20 de agosto de 1877 el director general de Instrucción Pública ha comunicado al director de la Escuela que “S. M. el rey se ha servido disponer que D. Luis Justo y Villanueva [...] jurado de la Exposición Nacional Vinícola y jefe del Laboratorio Químico de la misma, continúe en la Corte en comisión del servicio hasta terminar los trabajos que tiene encomendados”.

87 JUSTO Y VILLANUEVA (1872a). Igualmente tenemos en su expediente las peticiones de autorización correspondientes: Viaje a Madrid para asistir a la reunión de la Comisión de Valoraciones. 18-II-1871. Barcelona. Luis Justo al rector.” habiendo tenido la honra de ser



aranceles de importación, una posición que le debió de distanciar de la burguesía catalana, mayoritariamente partidaria del proteccionismo. El IACSI, un representante muy claro de esa burguesía, acogió sus opiniones en su revista, pero podemos suponer que no las compartía.

Otro elemento de distanciamiento pudo ser su propuesta de establecer un Laboratorio Municipal en Barcelona, centrado, posiblemente, en el control de calidad de los productos alimenticios. En 1867 el Ayuntamiento de la ciudad creó efectivamente un laboratorio, cuyo director a partir de 1870 fue Conrado Sintas, el ingeniero industrial ya mencionado, y que fue abierto al público en 1882<sup>88</sup>.

Durante el verano de 1873, estando en Madrid con su familia, conoció, a través de su hermano Rafael<sup>89</sup>, que era visitador de Fontanería y Alcantarillado del Ayuntamiento de Madrid, al jefe de este servicio, el arquitecto Félix María Gómez. Como resultado de sus conversaciones, Gómez le incitó a estudiar las aguas fecales de Madrid con el propósito de aprovecharlas para regadío, caso de resultar rentable la operación. Pero Justo le explicó que él disponía de muy poco tiempo para estar en Madrid, donde además no existían laboratorios para efectuar los análisis de las aguas, por lo que decidió recoger unas muestras y llevarlas a Barcelona para analizarlas. Durante el mes de julio tomó esas muestras, que en vasijas precintadas fueron enviadas por ferrocarril a Barcelona. Muchas de estas vasijas reventaron por fermentación durante el viaje, por lo que Justo sólo pudo analizar una pequeña parte del agua recogida. Los resultados los incluyó en una memoria<sup>90</sup> en la que avanzaba determinadas conclusiones provisionales, como por ejemplo que las aguas de Madrid eran más ricas que las de otras poblaciones europeas<sup>91</sup>

---

nombrado por el Gobierno de S. M. el regente del Reino, individuo de la comisión de valoraciones, y habiéndose esta reunido en Madrid en cumplimiento de lo acordado en la ley y reglamento orgánicos de la misma, pongo en conocimiento de V. E. que el domingo 19 de los corrientes salgo para Madrid. 3-III-1871. Barcelona. Vuelve a escribir al rector para comunicarle que ha terminado su cometido en Madrid y vuelve a encargarse con esta fecha de la cátedra. Estos datos no concuerdan del todo con los de la referencia: "4-III-1871: Luis Justo termina su comisión de servicios en Madrid, y se reintegra a su cátedra a partir del 23-II-1871". Archivo UB.

88 ROCA ROSELL, Antoni (1988) *Història del Laboratori Municipal de Barcelona. De Ferran a Turró*, Barcelona, Ajuntament de Barcelona.

89 Rafael Justo y Villanueva había obtenido en 1868 el título de ingeniero industrial en la Escuela de Barcelona.

90 JUSTO Y VILLANUEVA (1874c).

91 Para lo cual Justo formulaba la siguiente hipótesis: "que las materias fecales segregadas

y que la operación podría resultar rentable para las arcas municipales, pero afirmaba que dadas las dificultades de transporte era imposible realizar adecuadamente los análisis en Barcelona.

Justo presentó su primera memoria sobre las aguas residuales al alcalde de Madrid el 1 de julio de 1874. El Ayuntamiento agradeció e hizo suyos estos trabajos, y decidió correr en lo sucesivo con los gastos de estudios análogos, por lo que Justo decidió emprender un nuevo trabajo, planificando y refinando los procedimientos. Se recogía agua a diferentes horas del día, e inmediatamente se llevaba a un laboratorio provisional instalado en el Ayuntamiento, donde se procedía a su evaporación mediante unos hornillos a gas que Justo había traído desde Barcelona. Las sales resultantes de la destilación, cuidadosamente enfrascadas, se enviaron para su análisis al laboratorio de Justo en Barcelona. Los resultados y conclusiones de este trabajo fueron recogidos en una segunda memoria<sup>92</sup> que fue impresa en 1876. Tras comparar los resultados del estudio con los datos procedentes de otras capitales europeas, las conclusiones de la memoria abonaban la idea de que era rentable el aprovechamiento de las aguas residuales. Terminaba Justo manifestando su esperanza en que el Ayuntamiento madrileño, “convencido de la utilidad de estos trabajos, les prestase su aprobación y le permitiera continuarlos a fin de llegar a un resultado práctico”.

Presentada la segunda memoria por Justo al alcalde de Madrid el 1-VII-1876, el comisario y el arquitecto de Fontanería-Alcantarillas le expresaron su deseo de que continuase sus trabajos “hasta apreciar por completo el valor de las aguas de las alcantarillas de Madrid”. Pero Justo les respondió que no podía hacerlo sin permanecer en Madrid por lo menos un año, y que no podía abandonar “su destino de catedrático sin una real licencia”. El comisario le sugirió que expusiese estas razones al alcalde por escrito, cosa que hizo el 25-VIII-1876. El alcalde le explicó que había expuesto el caso al ministro de Fomento, y que este le había comunicado que “S. M. el Rey había tenido a bien autorizarle por seis meses para que pueda pasar a esta capital [Madrid] y terminar los trabajos que viene verificando sobre el aprovechamiento de las aguas fecales”<sup>93</sup>.

---

por el habitante de Madrid fueran más ricas en ázoe y en fósforo que las del de París o de Londres, pues el primero tiene por base de su alimentación las leguminosas, y muy principalmente el garbanzo, mientras que los otros reconocen como tal la carne”.

92 JUSTO Y VILLANUEVA (1876).

93 Esta disposición aparece registrada en el copiator de entradas de Reales Órdenes y disposi-

En la tercera y última memoria sobre la cuestión que estamos tratando<sup>94</sup> explicaba Justo que le manifestó al alcalde que estaba dispuesto a emprender el viaje, pero que ello le iba a ocasionar “un perjuicio metálico sin obtener ventaja alguna”. Y a continuación enumeraba y evaluaba cuáles eran los gastos de la operación, empezando por la gratificación que debía pagar a su sustituto en la cátedra (“seis meses, a razón de 150 pesetas mensuales”) y terminando por los gastos de escritorio y de impresión de la memoria. El total ascendía a 3.400 pesetas. El alcalde le contestó el 16-I-1877, diciéndole que el Ayuntamiento había acordado concederle, como indemnización de perjuicios, la cantidad de 4.000 pesetas.

Justo comenzó sus trabajos en Madrid el 1-I-1877 y los concluyó el 31-VII-1877. Una de las novedades de este tercer trabajo en relación con los dos anteriores es que en esta ocasión había un objetivo nuevo, el “aprovechamiento de los orines recogidos en los meaderos públicos para la fabricación de productos amoniacales”, proceso que ya se había realizado con éxito en otras poblaciones europeas<sup>95</sup>. Ello le sirvió de apoyo para el estudio de la fabricación industrial de cualquier sal amoniacal, por ejemplo el sulfato de amoníaco, del que obtenía en su laboratorio 275 kg diarios. Particularmente laboriosa fue otra parte de su trabajo, la determinación de las cantidades de agua que arrojaba cada una de las alcantarillas de Madrid, dato fundamental para determinar cuántas fanegas de tierra podrían regarse, así como la localización de las tierras a donde podrían llevarse esas aguas, teniendo en cuenta la altura de la salida de las bocas sobre el nivel del mar. Justo explicaba minuciosamente todos estos procesos en esta su tercera memoria, lo cual daba idea de las dificultades y de la envergadura de su trabajo de campo y de laboratorio, que abordó tanto desde el punto de vista químico como desde el económico.

Como conclusión final recomendaba al alcalde que enajenase la explotación del proyecto a favor de un particular o una empresa, por concesión o por subasta, dadas las muchas dificultades administrativas para que se encargase de ello el propio Ayuntamiento. Añadía además una serie de sugerencias relativas a las condiciones del contrato (duración de la concesión, ejecución

---

ciones (caja 399 del Archivo ETSEIB).

94 JUSTO Y VILLANUEVA (1877c).

95 Por ejemplo la de Bondy, cerca de París, que Justo había visitado y estudiado durante su viaje de 1874.

de las obras, modo de riego, precios, etc.).

Posiblemente como resultado de estos trabajos, Justo sería nombrado en 1877 director del Laboratorio Municipal de Madrid<sup>96</sup>. Su petición de excedencia de su plaza de catedrático de Barcelona en 1879 representa la consolidación de este proyecto. Sin embargo, como hemos visto, la muerte le sorprendió en 1880 y no pudo llevarlo a cabo.

Según el certificado de defunción, Justo, de 45 años de edad, murió en su domicilio de Madrid, calle de San Millán, nº 5, cuarto 3º, a la una de la tarde del día 31 de enero de 1880, "a consecuencia de fiebre nerviosa", y fue enterrado en la Sacramental de San Lorenzo y San José. Había hecho testamento ante el notario de Madrid, Luis Hernández, el 9 de julio de 1865. Su esposa Candelas, que le sobrevivió, dejó también este mundo a edad temprana, 52 años, el 13 de julio de 1889, en Almazán (Soria), donde se encontraba accidentalmente<sup>97</sup>.

La causa oficial de la muerte de Justo evoca necesariamente las palabras de Vicuña en su necrología ya citada:

*"Sus estudios sobre las aguas fecales de Madrid [ ] no pudo verlos llevados a la práctica. ¡Quién sabe si los penosos trabajos a que hubo de dedicarse en este ramo, examinando terrenos pantanosos y analizando aguas insalubres, le originaron la enfermedad que en muy cortos días le llevó a la tumba!"*

## 7.- Reconstruir la constitución de una nueva profesión en el siglo XIX

La trayectoria de Luis Justo y Villanueva, que hemos analizado en algunos aspectos, nos permite una aproximación singular a los inicios de la ingeniería industrial en España.

Justo centró su carrera en el mundo de la agricultura, en un momento muy relevante en el que se estaban dando pasos hacia una verdadera industrialización de la producción agrícola y de sus derivados. Fue muy activo en la promoción de los abonos y además realizó un estudio muy extenso del modo de aprovechar las aguas fecales de Madrid para su uso como riego. También

96 PUERTO SARMIENTO, F. Javier; COBO COBO, Josefa (1983) "El Laboratorio Municipal de Madrid en el último tercio del siglo XIX", *Dynamis*, vol. 3, 149-172.

97 Certificados de ambos fallecimientos en AGA, sig. (1) 10.5 caja 20381.

se vinculó a la producción vinícola, con un compromiso claro por la calidad de los vinos, cosa que solo sería posible con el aprovechamiento de las variedades vitícolas locales y cuidando los procesos de producción.

Como no podía ser de otra manera, Justo aplicó en España las orientaciones en ingeniería agrícola e ingeniería química que se estaban desarrollando en Europa, principalmente en Alemania y en Francia. Fue uno de los seguidores de Justus von Liebig, reconocido como el fundador de la ingeniería química moderna, cuya actividad irradió al resto del continente (y a las Islas) desde la Universidad de Giessen. Uno de los campos de trabajo de Liebig fueron los fertilizantes. Por lo que se refiere a la viticultura, Justo partió tanto de sus maestros en el Real Instituto Industrial (Magí Bonet y otros) como de la literatura francesa, teniendo en cuenta que Francia destacaba como uno de los mayores productores de vino, no solo en cantidad sino sobre todo, de calidad. Es más, fue en la Francia de mediados del siglo XIX cuando se planteó la selección de los vinos por una serie de parámetros de calidad, más allá de su contenido más o menos alto de alcohol.

Ofrecemos este trabajo al profesor Grelon porque fue él quien nos ayudó a contextualizar la investigación que habíamos iniciado sobre la historia de la ingeniería industrial en España. En una estancia breve en 1995 que pudimos financiar gracias a una convocatoria interna de la UPC, André Grelon dio una serie de seminarios internos a los que constituíamos un grupo de trabajo en la ETSEIB (Guillermo Lusa, Francesc Barca, Carles Puig y Antoni Roca Rosell). Él nos ayudó a situar la ingeniería industrial en un contexto más amplio, en el que Francia, según la literatura, tenía un papel muy relevante. Grelon, estudioso de la ingeniería en Francia, promovía una idea muy matizada en la cual, sin negar el papel jugado por este país, había que incorporar experiencias en toda Europa, sin olvidarse de las del sur de Europa, como las transcurridas en España.

## 8.- Bibliografía principal de Luis Justo y Villanueva<sup>98</sup>.

- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1856) *Proyecto de Forja Catalana con fabricación de acero fundido*, Manuscrito, 130 ff., Madrid 24 de Agosto 1856. Biblioteca Nacional de España, MSS 4472 (<http://bdh.bne.es/bnesearch/detalle/bdh0000050450>).
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1859) *La Química: periódico dedicado a los artesanos y agricultores*.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1861) *Estracto de las lecciones de Química aplicada a la Agricultura esplicadas en el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, en el curso de 1860 a 1861*, Barcelona, Imprenta de los Herederos de la Viuda Pla, 289 pp.  
[http://books.googleusercontent.com/books/content?req=AKW5Qaep5vZbe4zb y7hjHQyI-3gJnU\\_6yuNbnhT720gUoqrnEA5w9ph6z2uI0w7o7-J3OMdvGgwI-q2gb6D4Qot66wfCnmssXI40y2rBPQKZvRSYon4pR\\_YBPGc0gmwcdJsrOqqDVJ\\_Mp76Jx47i1jr6-d83XfUVmh573h\\_NcFSWxs5YKfgEsruYnK65UrAD-Ltwp7hA2FYMqNWVfipYuIcCMuTxL\\_NijuVUgcKIKvgyGAT6x3ktWKdztnM0Xjoy2jF7dN\\_01JII8qFByYs21xPIY1Lfhw-5NYQ](http://books.googleusercontent.com/books/content?req=AKW5Qaep5vZbe4zb y7hjHQyI-3gJnU_6yuNbnhT720gUoqrnEA5w9ph6z2uI0w7o7-J3OMdvGgwI-q2gb6D4Qot66wfCnmssXI40y2rBPQKZvRSYon4pR_YBPGc0gmwcdJsrOqqDVJ_Mp76Jx47i1jr6-d83XfUVmh573h_NcFSWxs5YKfgEsruYnK65UrAD-Ltwp7hA2FYMqNWVfipYuIcCMuTxL_NijuVUgcKIKvgyGAT6x3ktWKdztnM0Xjoy2jF7dN_01JII8qFByYs21xPIY1Lfhw-5NYQ)
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1862) "Imposibilidad de que progrese la Agricultura sin el auxilio de los conocimientos teóricos", *Revista de Agricultura Práctica, Economía Rural, Horticultura y Jardinería*, vol. 11, 6-12.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1863) "Azuframiento de las viñas", *Revista de Agricultura Práctica, Economía Rural, Horticultura y Jardinería*, vol. 11, 63-64.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1864a) "Algunas palabras sobre el azufrado de las cepas", *Revista de Agricultura Práctica, Economía Rural, Horticultura y Jardinería*, vol. 13, 110-111.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1864b) "La "Agricultora Catalana". Fábrica de abonos", *Revista de Agricultura Práctica, Economía Rural, Horticultura y Jardinería*, vol. 13, 127, 151, 176, 198, 245.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1864c) "Apuntes sobre agricultura y ganadería hechos en Inglaterra". En: *Memorias sobre la Exposición Universal de 1862 en Londres [escritas por los comisionados que á la misma envió la Diputación Provincial de Barcelona y publicadas por acuerdo de dicha Escelestísima corporación]*, Barcelona, Establecimiento tipográfico de Jaime Jepús, 169-331. (<http://hdl.handle.net/2099.4/974>)
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1865a) *Algunas de las propiedades de los vinos de Cataluña teórica y prácticamente considerados, de las circunstancias en que se halla*

<sup>98</sup> Ofrecemos esta lista de publicaciones sabiendo que es incompleta, dada la gran actividad científica y publicista de Justo, pero con la esperanza de que resulte orientadora para estudios subsiguientes.

- esta industria actualmente y de su porvenir en aquella localidad. Discurso leído en la Universidad Central en el acto solemne de recibir la investidura de Licenciado en Ciencias, Barcelona, Establecimiento tipográfico de Narciso Ramírez y Rialp, 36 pp.*  
[https://books.google.es/books/ucm?vid=UCM5321937434&printsec=frontcover&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books/ucm?vid=UCM5321937434&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1865b) *Extracto de las lecciones de química aplicada a la agricultura: esplicadas en la Subdelegación del Instituto Agrícola de Tarragona en 1864, Tarragona, Imp. del Diario.*  
[https://books.google.es/books?vid=BNC:1001908414&hl=ca&printsec=frontcover&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?vid=BNC:1001908414&hl=ca&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1865c) *Discurso leído en la Universidad Central en el acto solemne de recibir la investidura de Doctor en ciencias, Madrid, Impr. Impresores y Libreros del Remo, 43 pp.*  
[https://books.google.es/books/ucm?vid=UCM5322253478&printsec=frontcover&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books/ucm?vid=UCM5322253478&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1867) "Lo Institut Agrícola en la Esposició de Paris", *Calendari del Pagés per l'any 1868, Barcelona, 66-75.*
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1868a) (edición) *Manual del tintorero, o arte de teñir la lana, el algodón, la seda, el hilo, etc. seguido del arte del quitamanchas: sacado de las obras más acreditadas, y puesto al alcance de toda clase de personas que deseen ocuparse con utilidad en estos artes*, traducido del francés por Lucio Franco de la Selva. Cuarta edición, muy corregida y aumentada con los adelantos hechos últimamente por la química en el blanqueo de la lana, engomados y otros varios por Luis Justo y Villanueva, Madrid, Librería de la Sra. Viuda é Hijos de D. J. Cuesta imp., Establecimiento tipográfico de Eduardo Cuesta, 373 pp.  
<http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000190781&page=1>
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1868b) "Laboratorio Químico destinado para el servicio de la Agricultura", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 17, 80 y 152.
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1868c) "Exposición Aragonesa (Sección Agrícola)", *Diario de Barcelona*, I, 19-IX, 8760-8762; II, 29-IX, 8978-8981.
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1869a) *De los abonos para las tierras*, Barcelona, Impr. de Celestino Verdaguer (segunda edición revisada, Barcelona, Libr. Juan Llordachs, 1880).
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1869b) "Viaje a Vilafranca hecho por los alumnos de la escuela práctica de agricultura propia para los hijos de los propietarios", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol., 18, 1869, 231-236 y 274-276.

- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis; JUSTO Y VILLANUEVA, Rafael (1869) "Cría de gusanos de seda en el local que ocupa el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 18, 205-211.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1870a) "Acción de la Electricidad sobre los vinos", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 19, 164-168.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1870b) "Estudios de sericultura hechos en 1870", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 19, 230-235; 254-260, 278-279.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1870c) "Un reconocimiento químico, ¿le sirve al agricultor para algo?", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 19, 285-288.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1870d) "Estudio y análisis de las aguas bajo el punto de vista agrícola", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 19, 285-288.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1870e) "De la enseñanza agrícola que se da en el Laboratorio Químico destinado para el servicio de la Agricultura y protegido por el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 19, 304-309.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1870f) "Bibliografía Agrícola. Tratado del cultivo de la vid y Tratado del cultivo del olivo, por D. Hidalgo Tablada. Editores, Sra Viuda e hijo de Don José Cuesta", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 19, 309-311.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1870g) *Laboratorio químico destinado para el servicio de la agricultura, protegido por el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro y dirigido por...*, Barcelona, Narciso Ramírez.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1871a) "Granja-Escuela de Fortianell", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 20, 112-114.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1871b) "Bibliografía agrícola", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 20, 201-204.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1871c) "Exposiciones de uvas celebradas por el Instituto Agrícola Catalán", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1872a) "Valoraciones", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 21, 213-217; y 403.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1872b) *Laboratorio Químico destinado para el servicio de la Agricultura protegido por el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, dirigido por 2º año, 1870 a 1871*, Barcelona, Imprenta del Diario de Barcelona.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1872c) *Extracto de las sesiones que acerca la Vinicultura*



- profesó en 1872 en el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, Barcelona, Tipografía católica, 106 pp. <http://hdl.handle.net/2099.4/218>*
- [JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1872d)] *Acta de la sesión pública celebrada para honrar la memoria del Illtre. Sr. D. Juan Agell y Torrents... el dia 29 de Junio de 1871* [por Luis Justo y Villanueva, Dr. D. José Letamendi y Manuel Durán y Bas], Barcelona, Imp. del Diario de Barcelona.
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1873) "Exposición Universal de Viena en I 873", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 22, mayo, 154-160.
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1874a) "Cantidad de azufre que se necesita para azufrar las botas antes de trasegar el vino", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 22, febrero 1874, 53-54.
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1874b) "Azuframiento de las botas de vino: Azufrines Zanni", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. 23, julio, 154-157.
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1874c) *Memoria que contiene los trabajos hechos acerca del aprovechamiento de las aguas que discurren por las alcantarillas de Madrid*, Madrid, Establecimiento tipográfico de Eduardo Cuesta, 39 pp.  
[http://www.bibliotecavirtualmadrid.org/bvmadrid\\_publicacion/es/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1035041](http://www.bibliotecavirtualmadrid.org/bvmadrid_publicacion/es/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1035041)
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1874d) *Laboratori quimich del pagés, ó sia, explicació rahonada sobre la manera de funcionar alguns dels aparatos que necessita'l pagés per l'avansament de la agricultura donada en les sessions que sobre aquest punt professá en 1873 en l'Institut Agrícola Catalá de S. Isidro*, Barcelona, Estampa de la Renaixensa, 56 pp.  
<http://www.lluisvives.com/servletSirveObrjlv/01472707600147228539079index.htm>
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1875a) "Laboratorio Químico puesto bajo la protección del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, tomo 24, noviembre, 220-222.
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1875b) "Trasbals dels vins", *Calendari del Pagés pera lo any 1875*, 58-68.
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1876) *Segunda memoria que contiene los trabajos hechos acerca del aprovechamiento de las aguas que discurren por las alcantarillas de Madrid*, Madrid: Establecimiento tipográfico de Eduardo Cuesta, 43 pp.  
[http://www.bibliotecavirtualmadrid.org/bvmadrid\\_publicacion/es/consulta/busqueda\\_referencia.cmd?idValor=17556&id=60859&posicion=2&forma=ficha](http://www.bibliotecavirtualmadrid.org/bvmadrid_publicacion/es/consulta/busqueda_referencia.cmd?idValor=17556&id=60859&posicion=2&forma=ficha)
  - JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1877a) *Tercera memoria que contiene los trabajos hechos acerca del aprovechamiento de las aguas que discurren por las alcantarillas de Madrid*,

Madrid, Establecimiento tipográfico de Eduardo Cuesta, 72 pp.

[http://www.bibliotecavirtualmadrid.org/bvmadrid\\_publicacion/es/consulta/busqueda\\_referencia.cmd?idValor=17556&id=60859&posicion=3&forma=ficha](http://www.bibliotecavirtualmadrid.org/bvmadrid_publicacion/es/consulta/busqueda_referencia.cmd?idValor=17556&id=60859&posicion=3&forma=ficha)

- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1877b) "Esposición vinícola", *Diario de Barcelona*, 3, 12 y 19-V, 4929-4931, 5321-5323 y 5641-5643; 19 y 22-VI, 6909-6912 y 7046-7049; 6, 10, 12, 21 y 31-VII, 7638-7641, 7800-7803, 7895-7898, 8295-8298 y 8672-8675, y 27-X-1877, 12151-12153.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1878a) "Necesidad de enlazar los resultados de las investigaciones científicas modernas con los procedimientos prácticos antiguos de elaboración de vinos, a fin de aumentar en lo posible su valor aerológico y su producto en venta, atendiendo a las condiciones de la producción y a las exigencias de los mercados", conferencia del domingo 6 de mayo de 1877. En: *Conferencias agrícolas de la provincia de Madrid recopiladas e impresas en virtud de orden de 1º de Mayo de 1876 de la D.G. de Instrucción Pública, Agricultura e Industria, siendo Ministro de Fomento el Excmo. Sr. Conde de Toreno*, (curso de 1876 a 1877), Madrid, Tomo I, 415-422.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1878b) "Fabricación de vinos ácidos", conferencia del 27 de mayo de 1877. En: *Conferencias agrícolas...*, Madrid, Tomo I, 465-489.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1878c) "Fabricación de vinos espumosos y su importancia en Cataluña", conferencia del 24 de junio de 1877. En: *Conferencias agrícolas...*, Madrid, Tomo I, 527-542.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1878d) "Animales útiles y perjudiciales a la agricultura" En: *Conferencias agrícolas...* (Curso 1877-1878). Madrid, Tomo 2, 457-483.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1878e) "Memoria presentada por el Jefe del laboratorio". En: *Estudio sobre la Exposición Vinícola Nacional de 1877*, Madrid, Imprenta y Fundación de Manuel Tello, 927-1085.
- JUSTO Y VILLANUEVA, Luis (1879) "Materias colorantes de los vinos y las que se emplean para adulterarlos". En: *Conferencias agrícolas...* (Curso 1878-1879), Madrid, Tomo 3, 199-220.

Dirección General de Contribuciones: Estadística[s] de la Contribución Industrial (1857, 1863, 1879, 1889-90, 1895-96 y 1900 a 1934). Escudero, A. (1998): Minería e industrialización de Vizcaya. Barcelona: Crítica. Fernández de Pinedo, E. (2001): «De la primera industrialización a la reconversión industrial: la economía vasca entre 1841 y 1990», en L. Germán, E. Llopis, J. Maluquer y S. Zapata (eds.), pp. 95-124. Germán, L., Llopis, E., Maluquer, J. y Zapata, S. (eds.), Historia económica regional de España. Siglos XIX y XX.