

L'AGRICULTORA CATALANA. UNA APORTACIÓ D'EN LUIS JUSTO Y VILLANUEVA

Pere Sunyer i Martín

Geògraf

The «Agricultora Catalana», a Luis Justo y Villanueva Contribution to Spanish Agriculture

Summary: During the XIX century there was a general improvement of the Spanish agriculture. Luis Justo y Villanueva was a chemist and an engineer who played an important role in that enhancement. He defended the new Liebig theories about plant nutrition in Spain. In this article we are going to explain the way that Luis Justo used to introduce these theories and the concepts of the new agriculture: this was through fertilizers making. Luis Justo set on one of the first known industries of artificial fertilizers in Spain. It was placed in Barcelona and supported by the Instituto Agrícola Catalán de San Isidro. But, despite his effort and after few years its production didn't succeed mainly because one reason, the lack of a contemporary cultural skills among Catalan –and Spanish– farmers.

Fa ja uns anys que va ser publicat a la *Revista de l'Institut Agrícola Català* un article signat per en Ramon Bosch de Noya referent a l'insigne enginyer industrial i químic en Luis Justo i Villanueva. En ell es feia esment de l'activitat desenvolupada pel científic madrileny en la millora dels vins catalans, concretament, en el procés d'elaboració dels vins escumosos. Poc temps després, i en un altre fòrum, es va posar en relleu la seva vessant docent en el món agrícola, i va ser un dels iniciadors de les excursions de geografia agrària en el nostre país, amb els seus alumnes de l'aula d'agricultura de l'Institut Agrícola Català¹. Sense voler menystenir cap d'aquests dos aspectes, vull presentar aquí un altre, sembla que oblidat ja no sols de la història agrícola catalana, sinó també de l'agricultura espanyola del segle XIX. Es tracta del seu paper com a incentivador i primer fabricant d'adobs artificials. L'aparició de *l'Agricultora Catalana*, una de les primeres, sinó la primera indústria d'adobs artificials haguda a Espanya, va ser una de les seves més destacables activitats². Tota la labor d'en Justo i Villanueva no es pot entendre, però, sense fer referència al context econòmic, social i científic que envoltava el camp català al segle XIX. La seva aportació a la viticultura, com al de-

¹ Bosch de Noya (1989), *Revista de l'Institut Agrícola Català de Sant Isidre*, CXXXVIII, hivern, 57-63; Sunyer (1991), *I Congrés Català de Geografia*, III b, 749-761.

² Vegeu en aquest respecte Sunyer (1993).

sevolupament del primer laboratori agrícola de l'Estat, dels cursos d'agricultura adreçats als fills del propietaris agrícoles, i així mateix de la fàbrica d'adobs esmentada responen a un clarivident i ampli programa de millora del camp català, en el qual la fita era sens dubte l'augment de la productivitat. Cadascun dels aspectes en què va intervenir estaven vinculats inherentment, d'una forma orgànica. És el cas, per exemple, de les millores en la producció del vi o la pròpia fàbrica d'adobs les quals no es poden entendre sense l'existència del laboratori agrícola, i a l'inrevés.

En aquesta ponència vull centrar-me en la fàbrica d'adobs artificials l'*Agricultora Catalana* i mostrar el lent procés d'introducció d'una idea científica com era la hipòtesi mineral de la nutrició vegetal de Justus von Liebig a la societat catalana de l'època. Per això, després d'una curta introducció sobre l'ensenyament de l'agronomia al Principat, vull presentar, primer, les concepcions que a mitjan segle XIX existien en l'ambient científic referents a l'origen de la fertilitat dels sòls. Això ens permetrà apropar-nos a les idees d'en Justo en aquest respecte i que ja va desenvolupar quan es trobava destinat a l'Escola Industrial de Gijón (Asturias). I segon, tractarem de reconstruir a partir de les fonts de què disposem el que va ser la seva activitat en la creació de la fàbrica d'adobs, un camp de la ciència agrícola del qual va ser mestre indiscutible. Van ser, amb tot, i tal com s'esmenta en una de les seves biografies, quinze anys de plena dedicació a l'agricultura catalana³.

1. L'agricultura a Catalunya i el seu ensenyament a mitjan segle XIX

L'agricultura catalana era a finals del segle XVIII i amb la mateixa tònica al llarg del XIX, una activitat que tendia cap a l'especialització en productes destinats a l'exportació, com per exemple el vi, els fruits secs i l'oli. De fet, en aquest sentit, succeeix el mateix que a d'altres indrets de la perifèria peninsular en els quals els conreus més lucratis eren les vinyes i les oliveres, per la possibilitat d'exportació cap a l'exterior dels seus productes i la seva preuada qualitat. No obstant, com indica P. Vilar, no es pot reduir tota l'activitat agrícola catalana a aquesta via de sortida⁴. Existia, a més, una gran dinàmica d'intercanvis a curta distància destinats a equilibrar les mancances en certs productes entre les diferents comarques catalanes, així com un actiu comerç amb les terres de l'Aragó i Castella, i entre les comarques pirinenques.

L'interès per la millora del camp català es fa palès recentment ja, en la segona meitat del segle XVIII amb la creació dins de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona d'una secció dedicada a l'agricultura. Paral·lelament, la pròpia Junta de Comerç engegà una càtedra de botànica i agricultura, l'any 1815 dirigida pel botànic Joan Francesc Bahí Fonseca i una publicació, las *Memorias de agricultura y artes*, en la qual s'hi dedicava un capítol. D'aquesta manera, l'ensenyament agrícola es posava a l'alçada d'altres ensenyaments com la química i la mecànica aplicada a «les arts» (1804 i 1808, respectivament) relacionats amb la

³ Tobella (1902).

⁴ Vilar (1966), III, 339 i s.

potenciació d'indústries d'estampats i al desenvolupament de maquinària i es vinculava al procés d'industrialització de Catalunya

La càtedra de botànica i agricultura de la Junta va ser, de fet, l'antecessora de la futura granja escola i posteriorment de l'Escola Superior d'Agricultura de l'època de la Mancomunitat, no obstant la seva activitat va anar-se esmoreint a mesura que avançava el segle, malgrat la cessió de terrenys extramurs de la ciutat per prohoms de la burgesia barcelonina i dels continus intents per revifar-la. Va seguir funcionant mal que bé fins a les acaballes del decenni de 1880 quan la Diputació de Barcelona va demanar fer-se càrrec del seu ensenyament, amb caràcter lliure, i va crear la Escuela provincial de peritos y capataces agrícolas.

L'Institut Agrícola Català de Sant Isidre va néixer poc després de la desaparició de la Junta de Comerç de Barcelona (1847), en un intent de la pròpia burgesia catalana per recuperar el paper que aquella havia realitzat, però cenyint-se a les qüestions pròpiament agrícoles. La composició social d'aquesta institució, l'any de la seva fundació, és representativa de la societat barcelonina de l'època. Formaven part d'ella propietaris rurals, vinculats molts d'ells a la indústria, a les finances, a més de representants de professions intel·lectuals, en sa majoria advocats⁵.

Entre les tasques que es proposà estaven les de formar un grup de pressió, que unís a altres propietaris d'arreu de l'Estat, enfront de les decisions de l'Administració, en temes com els dels aranzels, el de la legislació, o els impostos; fomentar l'interès per les qüestions agrícoles; i promoure l'ensenyament de la ciència agrícola. Es a dir, com exposà el President de la Comissió Fundadora, en Josep Bertràn i Ros, equiparar l'agricultura amb altres àmbits de la riquesa pública, «y la consiguiente conveniencia de que levantándose aquella de su actual abatimiento pudiese tender una mano amiga a la industria y al comercio, a fin de que con la unión de estos tres elementos adquirieran todos un progresivo aumento y desarrollo»⁶. El seu òrgan de comunicació era la *Revista de agricultura práctica*, posteriorment amb el títol *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, que es publica des de 1851, i on es tracten encara tota mena d'assumpes relacionats amb el camp.

Una gran part de l'activitat que organitzà l'Institut Agrícola Català de Sant Isidre està relacionada amb la difusió dels coneixements científics sobre pràctiques agrícoles i ramaderes. D'aquesta manera s'han d'entendre també una gran part de les publicacions periòdiques que aparegueren arreu de l'Estat en relació a l'agricultura des de finals del segle XVIII, i sobretot d'ençà 1850. Incloses les publicacions periòdiques oficials com el Butlletí o *Gaceta del Ministerio de Comercio*, després de *Fomento*, desenvoluparen diversos temes tots ells relacionats amb el camp. Evidentment el seu públic lector eren persones lletrades tals com propietaris agrícoles, capellans rurals i d'altres capaces de fer arribar al pagès aquests coneixements.

La labor duta a terme per en Justo i Villanueva a l'Institut Agrícola Català, s'inscriu dins d'aquest corrent pedagògic en els coneixements científics de l'agricultura de les classes propietària i pagesa, i dintre del propi interès de la burgesia terratinent per modernitzar l'agricultura. De fet, la seva incorporació a l'Institut ve avalada per una experiència de prop de qua-

⁵ Caminal (1979), 59.

⁶ Vegeu *Diario de Barcelona*, n. 144, 24-V-1851, págs. 3052-53.

tre anys en la difusió de temes d'interès agrícola. Dos foren els seus principals temes d'atenció: l'anàlisi química de les terres, i l'aplicació d'adobs, dos punts sobre els quals el químic alemany Justus von Liebig havia consolidat l'èxit de l'agricultura alemanya de mitjan segle XIX, i sobre els quals els químics espanyols, entre ells en Lluís Justo i Villanueva, pretenien fonamentar una nova era de progrés en l'agricultura, base del desenvolupament econòmic i demogràfic de l'Estat.

2. Els fonaments de la nova agricultura: la hipòtesi mineral de Liebig

Un fet transcendental dins de la química que va comportar un notable desenvolupament de l'agricultura va ser la superació de la hipòtesi vitalista, centrada en la teoria de l'humus, que dominava tant els estudis de fisiologia vegetal, com la ciència química. Per aquesta, les plantes i els éssers vius eren capaços de transformar, en virtut d'un principi vital, la matèria inorgànica en matèria organitzada –orgànica–. Va ser des de la síntesi de la molècula d'urea en 1828 per Friedrich Wöhler que va començar a trontollar la separació entre la química orgànica i la inorgànica. Justus von Liebig, anomenat per molts autors com a «pare de l'agricultura moderna», va ser un dels químics més actius en el descobriment i síntesi de compostos orgànics. Així mateix va ser qui va donar forma de principi a la hipòtesi de la nutrició mineral de les plantes: es tractava de l'anomenada teoria mineral.

La teoria mineral de la nutrició vegetal va ser emesa per primer cop en l'obra *Chimie Organique appliquée a la physiologie végétale et à l'agriculture* (1841), arran d'unes conferències pronunciades a la British Association de Glasgow el 1840. Segons aquesta teoria, les plantes s'alimentaven exclusivament de matèria inorgànica ja producte de la descomposició de l'humus, o bé de l'atmosfera, o bé de les substàncies minerals que hi ha en els sòls. L'exhauriment d'aquestes produïa la infertilitat i portaria a la ruïna molts agricultors, en un futur més o menys proper. Per tant, s'havia de procurar la seva restitució de forma continuada. Entre els elements més importants que s'havien de subministrar estaven el nitrogen, el fòsfor, el potassi, i el calci (N, P, K i Ca). No obstant, donada les grans quantitats de nitrogen que hi ha a l'atmosfera i donada una suposada capacitat de les plantes per assimilar-lo directament (tal com va poder demostrar el propi Liebig), i donat que els principals conreus eren cereals, el químic alemany creia que no era necessari que l'agricultor s'endeutés amb els guanos i d'altres adobs nitrogenats. Era més important afegir-hi fòsfor i potassi en estat assimilable per a les plantes.

Amb la teoria mineral s'aconseguia explicar per què resultaven tan útils pràctiques aleshores tan corrents a l'agricultura tradicional com les esmenes de calç o guix, o les aplicacions d'ossos en pols o de guano. La matèria orgànica en forma de fems no interessava de per si, sinó pels productes de la seva descomposició. Per això no importava que se'l substituís per substàncies minerals. Aquests elements havien de trobar-se a més a més en combinacions binàries com l'aigua, el CO_2 o l'amoníac, per fer més ràpida la seva assimilació. D'altra banda, el principi mineralista representava un avantatge pels agricultors sobre d'altres hipòtesis, perquè permetia desvincular la producció agrícola de la dependència del bestiar i de la seva alimentació. Per tant, podia dedicar una part de la superfície de la seva finca a conreus més lucratiu que fins aquell moment.

Va ser precisament el problema de l'absorció del nitrogen i el debat que es va plan-

tejar al seu entorn el que va conduir, en una etapa posterior, a l'abandonament de les tesis mineralistes. De fet, com afirmen certs autors, el químic alemany no va arribar a aclarir mai la manera com assimilaven les plantes aquest important element⁷. El debat sobre el nitrogen va estar assegurat durant uns quants anys a tot Europa, Espanya inclosa, entre els anomenats «açoistes» i els «no açoistes». Entre els primers figuraven Justus von Liebig i George Ville (1824-1897), d'una banda, i Jean Baptiste Boussingault, John B. Lawes (1814-1900) y Joseph H. Gilbert (1810-1901), per l'altra, que solament es resoldria gràcies a l'aportació provinent dels estudis realitzats sobre la matèria viva.

Disciplines tals com l'economia rural, l'agrologia, la realització del cadastre, van trobar en els principis mineralistes una eina de primera mà per a fins agronòmics, de productivitat i fiscals. Per primer cop era possible valorar d'una forma científica la fertilitat de la terra, és a dir, la seva *riquesa* i *potència*, segons el llenguatge de l'època. La riquesa venia donada per la disponibilitat de substàncies nutricionals per a les plantes; la potència, per les característiques físiques de la terra –permeabilitat, higroscopicitat etc. Mitjançant una senzilla anàlisi química i física –deien– l'agricultor podia calibrar les mancances de la terra en els elements principals i les seves qualitats físiques, per corregir-les i afegir-hi fertilitzants o esmenes segons convingués, en funció alhora del conreu escollit.

En Luis Justo va tenir oportunitat de difondre les teories minerals de Liebig i va ser juntament amb en Ramon Torres Muñoz i Luna –pal·ladí dels fosfats en l'agricultura–, en Ramón de Manjarrés, en Manuel Díaz i d'altres químics i enginyers industrials dels primers en difondre aitals idees.

2. Una vida de dedicació al progrés de l'agricultura

En Luis Justo i Villanueva (1834– 1880), enginyer industrial de les primeres promocions sortides a Madrid, i llicenciat i doctorat en ciències fisicoquímiques, era madrileny d'origen. El seu pas per Barcelona va ser degut al tancament de l'Escola d'Enginyers Industrials de Gijón, on exercí de professor de química durant els cursos 1857 a 1860. Aquest darrer any fou nomenat professor de la mateixa assignatura a l'Escola Industrial de Barcelona que impartí fins a l'any 1880.

La vinculació d'en Justo amb el món de l'agricultura data de 1857. A part de les seves lliçons oficials, exercí de mestre extraoficialment i de forma gratuïta en matèries com física, química, mecànica i dibuix. Fruit d'aquestes classes va ser la publicació setmanal *La química. Periódico destinado a artesanos y agricultores* que va durar el que s'allargaren els temes, malgrat el seu desig perquè d'altres continuessin la tasca per ell iniciada. En aquesta publicació es tractaven nocions elementals de química i es dedicava un apartat als adobs i a l'anàlisi de vins, els dos assumptes que van centrar les seves investigacions durant la resta de la seva vida.

Un cop a Barcelona l'any 1860, per fer-se càrrec de la plaça que tenia a l'Escola

⁷ És interessant l'opinió respecte d'aquesta qüestió que es debatrà en els cercles agronòmics del nostre país entre els anomenats «açoistes» i els «no açoistes» trenta anys després. Sobre aquesta opinió en particular vegi's Botija y Fajardo [1876-77], Conferencias agrícolas de la provincia de Madrid, vol.II, 1878, 181-82.

d'Enginyers Industrials de Barcelona, ràpidament va ser cridat per la Junta Directiva de l'Institut Agrícola Català per tal de portar a terme una tasca investigadora, assessora i docent en el seu si. Va ser en aquest moment quan es va iniciar la seva aportació a l'agricultura catalana.

L'activitat desenvolupada per en Justo dins de l'Institut va ser molt diversa. Es va encarregar de tot el programa docent que en ella es feia amb l'establiment d'una càtedra d'agricultura adreçada a diferents nivells i interessos que, un cop ja establerta, es va dotar dels següents continguts: viticultura, fisiografia agrícola, química orgànica, anàlisi química, dibuix i d'altres matèries. Algunes d'elles dintre d'un programa d'estudis vàlid com a base per optar als títols de perit o enginyer agrícola; d'altres, d'una forma privada per aquells que volguessin completar els seus coneixements⁸. Aquests estudis es complementaren amb la instal·lació del laboratori agrícola en el seu vessant docent i pràctic, de les excursions agràries per les comarques del litoral de Catalunya, o bé amb tasques d'assessorament.

La seva dedicació al camp català es va perllongar encara fins al 1875. L'any 1874 rebé un encàrrec de l'Ajuntament de Madrid per fer un estudi de les aigües residuals de la seva població i la seva possible aplicació a l'agricultura. La manca d'instal·lacions apropiades a aquest afer a la capital del Regne li obligaren a efectuar-lo en diverses etapes. L'any 1877 demanà una excedència de la seva plaça d'enginyers per poder-se dedicar amb més profusió⁹. L'any 1879 dimití del seu càrrec com a professor de la Escola Industrial per posar-se al front del laboratori o Inspección Municipal de Madrid. Afectat des de temps ha per una malaltia, va morir a la seva ciutat natal el 31 de gener de 1880 a l'edat de 46 anys.

La feina realitzada amb els seus cursos gratuïts a Gijón resulten altament clarificants per comprendre tota la tasca desenvolupada posteriorment a Barcelona. Per mitjà del periòdic *La Química* hom pot resseguir els mateixos temes que posteriorment anirà desenvolupant en els articles publicats a la Revista de l'Institut i a nivell pràctic. Podem dir que en Justo va trobar a l'Institut la possibilitat de poder portar al terreny pràctic moltes de les idees que estaven apareixent en l'àmbit teòric. El problema de la tradició agrícola i la necessitat d'aplicar la teoria de la restitució de les matèries exportades amb els conreus mitjançant adobs; el problema del femer i les seves característiques, com una de les parts més importants de l'explotació agrícola; el de les matèries nutrients que es perden per les clavegueres de les ciutats; el dels adobs incomplets i els complets i d'altres més, ocupen les seves planes. De tots ells, ens interessa la crítica que en boca de Liebig dedicà als fertilitzants açosats i la defensa de l'aplicació d'adobs complets als conreus.

⁸ En aquest respecte pot veure's Sunyer, 1991.

⁹ El resultat van ser tres memòries amb el títol de Memoria que contiene los trabajos hechos acerca del aprovechamiento de las aguas que discurren por las alcantarillas de Madrid, publicades els anys 1874, 1876 i 1877.

4. Dels adobs complets i l'Agricultora Catalana

Les idees de Liebig s'ajustaven perfectament a les necessitats que en aquella època tenia el camp català. La possibilitat d'augmentar els rendiments agrícoles era la primera fita d'una activitat que, a excepció de determinats conreus, ja havia superat la seva capacitat d'extensificació i havia de reparar en la intensificació. No obstant, les idees de Liebig van ser, es lamentava ell mateix, malinterpretades. Se l'acusava d'haver negat importància als adobs orgànics quan en realitat no ho havia manifestat mai d'aquesta manera tan explícita¹⁰. Així, seguint aquesta versió i davant de les evidències de l'estat d'esterilització del sòl a què s'arribava amb certes aplicacions de guanos, letrines, salitres, etc., es va recórrer a un nou concepte que era el d'*adob complet*. En aquest punt, en Justo i Villanueva abandona les tesis difoses de Liebig i accepta la crítica que li van dedicar químics, com Boussingault, i d'altres agrònoms francesos, defensors dels adobs complets. Parla així del terrible desengany

«que ha sufrido el químico para mi más sabio de nuestro siglo, Liebig, en su país natal al querer poner en planta sus teorías sobre los abonos, las cuales son diametralmente opuestas a las que yo profesó»¹¹.

L'adjectiu de «complet» aplicat als adobs va ser utilitzat per primer cop per George Ville i Jean B. Boussingault cap a l'any 1857. El defineix Justo com aquells que contenen «todos los elementos que necesitan las plantas para su nutrición y desarrollo y en las condiciones convenientes para que puedan ser absorbidos por los vegetales», i per tant molt més profitós per al pagès¹².

Els principis teòrics amb els quals treballava en Justo i que va intentar aplicar als adobs que produiria a la futura *Agricultora Catalana* es basaven en la importància de subministrar adobs complets als terrenys: un tipus d'adob no esquilmant, d'una composició similar al fems produït a les corts, però més rics en matèries açoades i fosfatades, i a l'ensem capaces de subministrar als terrenys els minerals que les collites n'extreien. Es tractava de crear un tipus de fertilitzant aplicable a les necessitats de cada conreu i cada terreny, i en unes condicions que permetessin la seva ràpida absorció per les plantes, de manera que es poguessin afegir substàncies diverses en funció de l'interès del propi pagès i del destí que se li volia donar¹³.

I aquestes eren les grans diferències que el separaven d'altres fertilitzants correntment utilitzats entre els agricultors catalans i valencians com ara el guano del Perú, les aigües residuals i d'altres adobs açoats comercialitzats. L'efecte de tots ells, considerava en Justo, era esterilitzador, atès que eren capaços d'augmentar la producció durant uns quants anys, però que a causa de la proporció desequilibrada dels seus components, en no subministrar tots els minerals indispensables al sòl, acabaven deixant-los improductius.

¹⁰ Així ho manifestava Liebig en les seves *Lois naturelles de l'agriculture*.

¹¹ Justo i Villanueva (1864), *Revista de agricultura práctica*, XIII.

¹² Llorente (1899), 347. Alguns van acusar en Justo d'inventar-se un terme nou, la qual cosa s'allunya molt de la realitat. Justo y Villanueva, *Revista de Agricultura práctica*, XIII, 178 i 198.

¹³ Així aparegué en els fullets de propaganda que es van difondre.

Hem esmentat anteriorment la preocupació que experimentà en Luis Justo pel destí d'ingents quantitats de substàncies útils al camp i que es perdien dia rere dia, sobretot, en les grans poblacions. Aquest problema palès als seus articles publicats tant a *La Química* com al butlletí de l'Institut Agrícola Català va conduir a la fundació de l'Agricultora Catalana. A més a més, la idea de la necessitat d'aprofitar aquesta font com adob entre els seus deixebles de la càtedra de química agrícola de l'Institut Agrícola, va fer que un grup de socis pensés en la possibilitat de juntar el capital precís per erigir una fàbrica d'adobs similar a les que ja existien a l'estranger. Després d'una sèrie de converses i consultes a l'esmentat químic es va fundar, l'any 1863, amb seu al barri de Santa Eulàlia (l'Hospitalet de Llobregat) i sota la direcció d'en Luis Justo, la que s'ha dit que va ser la primera fàbrica d'adobs artificials d'Espanya. El seu producte «adobs complets per a la producció de plantes; carn seca per adob; sang seca; ossos calcinats i pulveritzats»¹⁴ R.de Manjarrés y G.Losada, 1863, pág.84¹⁵.

5. Fabricació d'adobs i evolució de l'empresa

La història de l'Agricultora Catalana es pot seguir a través de les planes de la revista que publicava l'Institut Agrícola Català. Així tant pel que fa a les característiques dels adobs i la seva fabricació, com pel que fa al seguiment de la pròpia empresa podem trobar referències directes.

En Justo en la preparació del seu adob posa en pràctica l'any 1863, inconscientment, una actuació destinada a tancar els cicles de la matèria, una tasca plenament vigent avui en dia en relació a la gestió dels residus industrials, és a dir, el reciclatge dels subproductes procedents de les fàbriques que hi havia aleshores al Pla de Barcelona. La llista de matèries utilitzades indica el seu origen: aigües acidulades de fàbriques de gelatina d'ossos; residus sòlids procedents de trulls; restes d'animals morts, carns seques, sang, banyes; residus de la llana, pèls; residus sòlids de fàbriques de cola.

Les matèries utilitzades a l'Agricultora Catalana són de tres tipus: vegetals, animals i sals. Entre les primeres parla del roldor –emprat antigament en les operacions de blanqueig–, herbes i restes vegetals, així com els residus del raïm. De restes animals hi havia restes de peixos, animals morts, restes d'escorxadors etc.; i entre les sals hi trobem clorur de cal, lleixiu de saboneres i d'ossos –resultat de la seva ebullició i tractament amb àcid per fer superfosfat, caparrosa, colorant, guix i cal. Els animals es mataven, en molts casos, directament sobre el futur adob perquè la sang i d'altres líquids impregnessin totes les substàncies.

¹⁴ Justo i Villanueva, 1864 i 1869 Lec.XII; Ferrán, 1866. En realitat, la primera fàbrica d'adobs espanyola de la qual tenim notícia es dona a conèixer a través del catàleg de l'Exposició Universal de Londres de l'any 1862. Es tracta d'una indústria de «guano artificial» a base de «huesos pulverizados, sangre desecada, carne y otros desperdicios orgánicos», dirigida pel sevillà Juan J.García Vinuesa.

¹⁵ A la secció espanyola de la mencionada exposició es presentaren juntament amb el producte d'en García Vinuesa, alguns productes elaborats a partir dels fosfats estremenys pel també químic i enginyer industrial Ramón de Manjarrés. No obstant, aquest darrer estava sense comercialitzar. En Ramon Manjarrés va ser premiat per la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid per una memòria sobre els fosfats a l'agricultura (1862).

Totes aquestes matèries són sotmeses a un procés de fermentació i d'homogeneïtzació per convertir-los en adob. Es disposa en capes de forma que alternin els adobs càlids i freds i tenint cura que «aquests darrers no predominin». Se'ls practica un reguerot per humitejar-los, si convé i s'espera que faci una primera fermentació, la qual cosa dura aproximadament un mes, i en la qual s'arribava a unes temperatures de més de 100° –no especifica unitats. Després es desfà, es barreja, i es traspassa a una altra sala on madurarà fins a la seva venda.

Els aspectes sanitaris estaven resolts bàsicament per la forma de compostació, que diríem avui, que se li donava. Es tractava d'impedir que escapessin les substàncies volàtils resultants del «despreniment d'hidrògens carbonats i per sal amoniacals». A tot això diu: «en el interior se nota algún olor, pero en el exterior no se percibe lo más mínimo, efecto de los siguientes procedimientos de desinfección».

El resultat era un adob més ric en nitrogen i fosfat de cal, «soluble i insoluble», que el fems obtingut a la pròpia granja. La composició exposada al prospecte de propaganda és la següent:

aigua	42,21%
substàncies orgàniques i sals amoniacals	16,60%
arena o sílice	14,63%
sals alcalines	1,70 %
fosfat de cal soluble	1,70 %
fosfat de cal insoluble	6,20 %
sulfat de cal	3,05 %
d'altres (carbonat de cal)	15,61%

A l'any de la seva aparició, els resultats que ens ofereix aquest químic són encoratjadors, encara que no del tot satisfactoris. S'havien consumit un total de 4.852 quintars entre 110 agricultors. Els resultats obtinguts a partir de les 67 cartes contestades, adreçades a cadascun dels compradors donen els següents resultats: 52 eren favorables al conreu; deu van donar resultats normals, i tant sols cinc van donar resultats pitjors dels esperats. D'altra banda, mancava encara la resposta, en el moment que va escriure l'article, de les granges experimentals de Figueres i Barcelona, i la del catedràtic d'agricultura de Lleida, Domingo de Miguel.

No n'hi havia prou. Com tota empresa s'havia d'arribar a cobrir els interessos del capital, la qual cosa no semblava possible amb el simple augment de les vendes al llarg dels seus primers anys de vida. Era imprescindible aconseguir augmentar el volum de vendes per a reduir els preus, que aleshores estava en 5 rals/quintar. Però per a baixar únicament un ral aquest import era menester, segons càlculs d'Andrés de Ferran, arribar a la inabastable xifra de 50.000 quintars de venda.

Així era la situació quan en Luis Justo, en una reunió celebrada amb els socis, s'adreçà a tots ells per fer-los saber que si durant els exercicis 1867 i 1868 no s'arribava als 10.000 quintars, era inútil continuar endavant amb aquella empresa. Amb tot, en un article aparegut l'any 1867 amb motiu de l'Exposició Universal de París, una memòria dels productes agrícoles que van presentar les diverses nacions, dins la secció dedicada a productes agrícoles, apareixien en la secció espanyola sis representants de fàbriques de fertilitzants del país, de les quals únicament l'Agricultora Catalana podia vanagloriar-se d'arribar a la venda de

4.000 quintars a l'any venuts. Res comparable amb els 400.000 kg que venia qualsevol de les empreses del ram, estrangeres, equivalents a 10.000 quintars catalans¹⁶

Justo i Villanueva va fer dins de l'esmentat article un memorial de greuges on ens dóna a conèixer els greus problemes que assolaven, ja no sols la pròpia agricultura espanyola, sinó tot el ram de les empreses de fertilitzants que hi havia al nostre país. Aquests poden resumir-se en la poca protecció que es dispensava per part d'institucions i organismes, tant públics com privats, a aquest tipus d'iniciatives directament vinculades amb el progrés agrícola del país. Fa referència als malparats fosfats estremenys, els de Logrosán, «un dels primers del món», i dels quals Espanya «no en consumeix ni un quintar»; fa al·lusió als importants jaciments d'ossos que es trobaven també al nostre país i que ens dedicàvem a exportar-los com si «no en fossin menester»; parla també de l'aprofitament que es feia en d'altres països «dels productes d'escorxador, de matèries fecals, dels líquids de les clavegueres, el dels urinaris públics i d'altres matèries acoades que al país es disposa», i que a Espanya, a excepció de certes contrades, ni s'aprofitaven.

Segueix així arremetent contra la poca difusió que es donava a certes pràctiques que eren tradicionals i que podrien reportar grans beneficis per al país. Finalment, argüeix contra la manca de sensibilitat que havien demostrat nombroses institucions i organismes entre els quals cita al propi Institut Agrícola Català de Sant Isidre, a l'Ateneu Català, a la Societat Econòmica d'Amics del País i a les Diputacions, respecte una qüestió tan cabdal com la dels fertilitzants a l'agricultura. Acaba amb una frase que resulta indicadora del desànim que embargava el nostre químic respecte d'aquest problema: «He aquí como pasan las cuestiones del abono en España».

6. D'altres fàbriques de fertilitzants

L'Agricultora Catalana va subsistir encara més d'un decenni. En Justo la va deixar en mans d'un dels seus deixebles, en Francesc Xavier Tobella i Argilla, en 1872, qui va ser, entre altres coses, fundador de la «Biblioteca del Pagés». Els productes que l'any 1874 fabricava eren adobs complets per a vinyes; adob complet concentrat; i, finalment, adob biconcentrat per cereals, llegums i hortalisses. Dins el palmarés de premis que se li van concedir, cal destacar la medalla al mèrit de l'Exposició Agrícola de Saragossa (1868); la distinció amb medalla i menció honorífica a l'Exposició General Catalana (1871); la medalla de plata a l'Agrícola de Barcelona (1872) i al mèrit a l'Exposició Universal de Viena (1873).

No va ser l'única fàbrica de fertilitzants. Entre les de més anomenada tenim notícia de dues de Barcelona: la barcelonina Andrés Estruch i Cia., i la madrilenya de Sáez, Utor, Soler. D'Estruch en sabem a través de l'Exposició General Catalana de 1871, a la qual es va presentar amb una gran gama de productes: guano del Perú-amoníac fix, adob complementari per a la millora de «letrina y estiércol», adobs especials per a tota mena de conreus i substàncies químiques per a la preparació d'adobs. Obtindria la medalla de bronze.

La trobem, a més, a l'Exposició Agrícola de Barcelona (1872) a on se li va concedir

¹⁶ Justo i Villanueva (1868), Revista de Agricultura práctica, XVII, 25-32.

la medalla de plata, i un any més tard a la Universal de Viena en què se li concedí la de mèrit, com a tantes altres. Situada a la Barcelona de l'Eixample els seus productes foren molt valorats pel director de l'aleshores Granja Experimental de Barcelona, José Presta, qui va tenir èxit en totes les seves aplicacions¹⁷.

Respecte a l'empresa madrilenya, en Luis Justo en fa la seva presentació a Catalunya a través de les planes de la revista de l'Institut¹⁸. Dirigida per dos enginyers industrials coetanis de Justo y Villanueva, en Luis María Utor Suárez i en Constantino Sáez de Montoya, comptava entre els seus productes molts relacionats amb els fosfats, superfosfat de cal, adob amoniacal, adob potàssic de Stassfurth¹⁹, adob fosfoamònic potàssic i adob especial per a l'arròs. Posteriorment aquesta empresa es traslladaria a Haro (Logroño), on actuà sota el nom de Serrano, Marcelino i Cia, però sota la direcció facultativa dels dos enginyers²⁰.

7. La difusió de les noves teories

La infatigable tasca desenvolupada per en Justo a Catalunya en pro de l'agricultura dins de l'Institut no va tenir l'eco que hauria d'haver tingut. Justo i Villanueva va ser impulsor i ànima de molts projectes entre els quals cal esmentar les càtedres ambulants d'agricultura (a Tarragona, Mataró, Torroella de Montgrí, Palma de Mallorca), les sortides d'estudi agrícoles dins del programa de la càtedra d'agricultura, el propi laboratori quimicoagrícola del qual l'Institut va ser merament protector, el Museu de l'Institut, així com un precursor, almenys a Catalunya, en la investigació sobre l'elaboració dels vins o sobre les indústries sericícoles. L'esmoreïment de l'activitat difusora a dins de l'Institut es farà palès només que en Justo comenci a abandonar-la, a partir de 1875 quan va ser cridat a Madrid.

Els problemes de l'agricultura espanyola eren a tocar, així com els de l'Institut. L'Institut va haver d'abandonar el palau Fivaller de la plaça del Pi i cercar un altre al carrer Tallers. Això va significar, sens dubte, un trasbals a tota la seva activitat. A tot això s'hi ha d'afegir la crisi de sobreproducció que aparegué a partir de 1880 i que va afectar en primer lloc les produccions cerealícoles i, més tard, el vi i l'olivera. També va ser l'inici de la fil·loxera a algunes comarques del nord de Catalunya. Tot plegat va repercutir en les relacions contractuals entre propietaris i treballadors del camp, en el replantejament d'una nova manera d'enfocar les explotacions agrícoles etc. i l'exponent del qual serà el conflicte de la rabassa morta.

En relació amb l'Agricultora Catalana, en Justo la va estar dirigint durant nou anys,

¹⁷ Tenia les oficines a la Ronda de S.Pere, núm. 176, i els magatzems al carrer Diputació «detrás del convento de las hermanitas de los pobres». J.Presta (1874), Revista. de agricultura práctica, 178-79.

¹⁸ Justo i Villanueva (1874), Revista de Agricultura práctica, XXIV, 195-98.

¹⁹ Les mines de potassa d'Stassfurth van ser descobertes a l'Alemanya durant el decenni dels seixanta, la qual cosa va representar una solució per al seu subministrament -a escala industrial-.

²⁰ Hidalgo i Tablada (1885), I, 81.

fins que se'n va fer càrrec el seu deixeble Francesc X. Tobella. De fet, els únics vincles que van tenir amb l'Institut van ser els de la direcció tècnica que oferia en Justo i que molts dels seus accionistes eren consocis de l'Institut. Era un projecte particular del qual l'esmentada institució no va voler o saber aprofitar per engegar noves iniciatives. Un cas semblant va succeir amb el laboratori quimicoagrícola del qual l'Institut era el protector.

Les tesis de Liebig sobre la restitució, sobre el principi de l'alimentació mineral de les plantes etc. va obrir una nova manera d'entendre l'explotació del camp i de fet obria la possibilitat per superar els límits de la producció d'aliments, sobre els quals Malthus havia dibuixat un fosc panorama. L'Agricultora Catalana va ser pionera d'aquesta nova concepció.

En Justo, malgrat la seva lucidesa intel·lectual i la seva gran capacitat de treball no va ser més que un producte del seu temps. Juntament amb d'altres científics d'aquest país entre els quals trobem químics, geòlegs, botànics, enginyers de diferent especialitat (mines, de monts, agrònoms) tots ells van col·laborar en la difusió de la idea de l'agricultura, com a base de l'economia de l'Estat, i la necessitat de divulgar els nous coneixements teòrics: els principis minerals de la nutrició vegetal; el paper del sòl, en les seves característiques físiques i químiques, ja no solament com a simple suport de la vegetació, sinó com a part activa del procés de creixement i desenvolupament de les plantes; el paper del clima (temperatura i precipitació) en la distribució de les plantes sobre el planeta, i la seva evident relació amb el seu creixement i desenvolupament; finalment, en la necessitat de realitzar mapes de sòls i geogràfico-botànics per orientar els científics, els propietaris agrícoles i forestals cap a una major intervenció –gestió diríem avui– de les seves explotacions dels conreus.

Les idees de Liebig respecte l'alimentació de les plantes estaven començant a fallar. La polèmica nova es centrava a esbrinar si els adobs químics esquilmaven les terres. Com era possible que s'esterilitzessin terres d'antuvi tan productives, i amb una rigurosa tasca d'adobament?. Les idees difoses per en Justo van ser durament criticades per algun propietari agrícola a través d'un extens article publicat a les planes de la *Revista de agricultura práctica*. Dos eren les possibles explicacions: una provenia de la hipòtesi de les substàncies excrementícies; l'altra del principi de les forces col·lectives. Per la primera, el manteniment d'un únic conreu acabava per enverinar les pròpies plantes a causa que també les plantes excreten substàncies pels seus òrgans, això justificava la necessitat de l'alternança de conreus en el camp, més que no per l'exhauriment de la seva fertilitat; pel segon, els fertilitzants havien d'ésser complets perquè la manca d'un element podia inhibir els altres restant efectivitat a l'adob. El fet que es considerés els fems de les explotacions agrícoles com adobs complets semblava com donar una nova oportunitat a la teoria de l'humus, vigent abans de la irrupció de la teoria mineral. Què tenia l'humus que fos útil a les plantes? La resposta rau ja en l'àmbit de la bioquímica que en Justo no va arribar a tractar.

Bibliografia

Fons primàries

- JUSTO VILLANUEVA, L. (1870), «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», *Rvta. de Agricultura del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, XIX, 304-309.
- JUSTO VILLANUEVA, L. (1869), *De los abonos para las tierras*, Barcelona, Celestino Verdager, 244.
- JUSTO VILLANUEVA, L. (1861), *Estracto de las lecciones de química aplicada a la agricultura, esplicadas en el Instituto Agrícola Catalán de S.Isidro*, Barcelona, Herederos vda. Plà, 288.
- JUSTO VILLANUEVA, L. (1865), *Estracto de las lecciones de química aplicada a la agricultura, esplicadas en la subdelegación del Instituto Agrícola de Tarragona en 1864*, Tarragona, Imp.del Diario, 134.
- JUSTO VILLANUEVA, L. (1862), «Imposibilidad de que la agricultura progrese sin el auxilio teórico», *Revista. de Agricultura práctica, economía rural*, XI, (6-12).
- JUSTO VILLANUEVA, L., (1864), «La "Agricultora Catalana". Fábrica de abonos», *Revista de agricultura práctica, economía rural*, (127, 151, 176, 198, 245).
- JUSTO VILLANUEVA, L. (1870), *Laboratorio químico destinado para el servicio de la agricultura*, Barcelona, Est.Tip.N.Ramírez y Cia., 55.
- JUSTO VILLANUEVA, L. (1913-1914), *Expedientes de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, Barcelona, datos bibliográficos A.López Robert S.A., (128-135).
- JUSTO VILLANUEVA, L. (1859– 1869), «*La Química*», *periódico dedicado a los artesanos y agricultores*, Gijón, Imp.Crespo Cruz.

General

- BOSCH DE NOYA, R (1989), «Luis Justo Villanueva, el primer enòleg dels vins escumosos catalanas», *Revista de l'Institut Agrícola Català de Sant Isidre*, CXXXVIII, hivern, 57-63
- BOTIJA FAJARDO, A. (1876-77), «Abonos industriales», *Conferencias agrícolas de la provincia de Madrid, II*, 163-97, Madrid, Colegio de sordomudos y de ciegos, 1878
- CAMINAL BADIA, M. (1979), *L'Institut Agrícola Català de Sant Isidre (1851– 1901)* Tèsi Doctoral dirigida pel Dr. E. Giralt, Barcelona, Universitat de Barcelona.
- CAMINAL BADIA, M. (1991), «Activitats agronòmiques de l'IACSI per a la regeneració de l'agricultura catalana del vuit-cents», *Revista de l'Institut Agrícola Català de Sant Isidre*, CXL, 17-28
- CAMPS I ARBOIX, J. (1969), *Història de l'agricultura catalana*, Bib. de la Cultura Catalana, 415, Barcelona, Ed.Tàber.
- FERRAN, A. (1866), La agricultora catalana, *Revista de agricultura práctica*, XV, 254-57.
- HIDALGO TABLADA, J. (1885), *Diccionario enciclopédico de agricultura, comercio e industrias rurales*, Madrid, Vda. E hijos de J.Cuesta, 8 Vol.
- IGLÉSIES, J. (1969), *Síntesi de la Junta de Comerç de Barcelona (1760-1847)*, Col. Episodios de la Historia, 71, Barcelona, R. Dalmau.

LLORENTE, A. (1893), *Teoría de los abonos minerales aplicada a la nutrición y al desarrollo de las plantas*, Zaragoza, La Revista.

LLUCH, E. (1973), *El pensament econòmic a Catalunya (1760-1840)*, Barcelona, Edicions 62.

MOLAS, P. (1989), *La Junta de Comercio*. En: SELLÉS, PESET, LA FUENTE, (comp.) (1989), 205-16.

MONES PUJOL-BUSQUETS, J. (1987), *L'obra educativa de la Junta de Comerç, 1769-1851*, Barcelona, Cambra Oficial de Comerç, Indústria i Navegació de Barcelona.

SELLÉS, M.; PESET, J.L.; LAFUENTE, A. (comp.), (1989), *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza.

SUNYER, Pere (1991), «Geografia agrària a la Catalunya del segle XIX. En: Luis Justo y Viillanueva, quinze anys dedicats a l'agricultura catalana (1860-1875)», *I Congrés Català de Geografia, III b*, 749-761.

SUNYER, Pere (1993), *La configuración de la ciencia del suelo en España*, Tesi Doctoral dirigida per H.Capel, Universitat de Barcelona, En publicació.

VILAR, Pierre (1966), *Catalunya dins l'Espanya moderna*, Barcelona, Edicions 62, 4 Vol.