

Geografia agrària a la Catalunya del segle XIX*

*En Luis Justo i Villanueva,
quinze anys dedicats a l'agricultura catalana (1860-1875).*

Pere SUNYER i MARTÍN

L'agricultura catalana va tenir al llarg del segle dinovè dos importants suports en la Junta de Comerç de Barcelona (1758-1847) i l'Institut Agrícola Català de Sant Isidre (1851). Aquestes institucions es van rellevar en l'esforç d'orientar l'interès de les classes dirigents d'aquest país en la potenciació d'una branca tan important de l'economia estatal com era el cas de l'agricultura. No obstant això, la política agrícola que desenvolupaven ambdues institucions diferia ostensiblement de la que es propugnava a Madrid durant l'últim quart del segle XVIII, palesa en les idees del comte de Campomanes.

En efecte, Rodríguez Campomanes presentava, com indica Lluch,¹ un model de progrés econòmic de l'Estat basat en una política econòmica de caire mercantilista agrari enfront a la mercantilista industrial que presentava la burgesia comercial catalana. Eren conseqüentment, continua dient, dues concepcions d'Estat contraposades: l'agrícola-industrial i rural del comte de Campomanes, i la industrial i urbana lligada a l'existència d'un nucli econòmic i comercial com era el que es trobava a Barcelona. De fet, s'entén millor si es pensa que en aquesta ciutat no van prosperar mai les Societats patriòtiques que demanava el comte de Campomanes, no perquè ja existissin unes institucions, com la pròpia junta de Comerç de Barcelona o la Reial Acadèmia de Ciències, que realitzessin la seva tasca, sinó perquè el pensament que defensava la presència de tals societats estava associat amb una economia poc desenvolupada, la qual cosa no era el cas de la Catalunya de finals del XVIII i principis del XIX.²

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, la qual cosa no es donava ni de lluny a Castella, ancorada en molts casos en la producció d'autoconsum. No obstant això, com indica P. Vilar,³ no es pot reduir tota l'activitat agrícola catalana a l'exportació. Existia a més una gran dinàmica d'intercanvis a curta distància, destinats a equilibrar les manques de certs productes entre les diferents comarques catalanes, així com un actiu comerç amb les terres de l'Aragó i Castella, i amb les comarques pirinenques.

Fins aleshores va ser la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona la que, des de 1766, s'encarregà, mercès a la seva important Direcció d'Agricultura, de canalitzar tots els problemes que afectaven l'agricultura catalana, amb personalitats com Navarro i Mas, Barba i Roca o Marià Oliveres.⁴ Posteriorment, en minvar la seva activitat, fou la Junta de Comerç que rellevà en les mans del metge i botànic F. Bahí el nou interès, ara científic, per les qüestions agrícoles.⁵

1. L'interès per l'agronomia a les institucions catalanes durant el segle XIX

La Junta de Comerç de Barcelona havia posat ja en funcionament, a finals del segle XVIII, escoles especialitzades relacionades amb les activitats econòmiques que s'impulsaven arreu del país vinculades als interessos de la burgesia barcelonina. Aquest fet s'ha d'entendre com la necessitat de situar i crear els centres d'ensenyament allà on es trobava el poder econòmic, que d'ençà del trasllat de la Universitat a Cervera havien quedat desvinculades.

L'Escola de Nàutica (1769) i la de Dibuix (1774) foren les dues primeres a aparèixer⁶ constituint exemples de la tendència, general durant el segle XVIII, de fomentar els coneixements pràctics, d'altra banda bàsics per al desenvolupament de l'economia. Posteriorment, la creació de la càtedra de química a càrrec de Francesc Carbonell, el 1804, la de botànica, dirigida per Joan Francesc Bahí (1815), i la d'estàtica o mecànica el 1808, per Francesc Sampons, són indicatives d'aquests interessos. La química aplicada a la fabricació de tintures, en el procés de preparació del vi, o a la medicina; la botànica, àmpliament lligada als coneixements agrícoles i el seu desenvolupament, en la vessant de foment de conreus vinculats a la indústria tèxtil, o d'altres indústries agrícoles; i l'estàtica, relacionada amb la fabricació de maquinària, recipients, canals de regadiu o invents hidràulics per a regar, es convertiren en els coneixements tècnics i tèdrics que fonamentaren, durant la primera meitat del segle XIX, l'impuls de l'economia catalana.

En relació amb aquesta tendència a difondre els coneixements aplicats, i fent referència al món agrícola, un cop finalitzada la Guerra de la Independència, la Junta de Comerç inicià els passos necessaris a fi de constituir una càtedra de botànica i agricultura en el seu si. Per a tal feina s'aprofità la cessió que va fer el col·legi de Cirurgia a la Junta, del Jardí Botànic de la ciutat, que havia estat fins aleshores infrautilitzat. Així mateix, s'encarregà al metge de l'Hospital Militar, i també botànic, Francesc Bahí (1775-1842) de posar en condicions el jardí i exercir com a professor de l'esmentada assignatura.

L'any 1815 s'iniciaren les lliçons, i malgrat certs alts i baixos en les relacions entre Bahí i la direcció de la Junta, es perllongaren fins l'any de la seva mort, el 1841. Aquests cursos

tingueren una bona acollida. Segons l'estudi de Monés,⁷ l'assistència a les classes de Bahí fou nombrosa, al voltant de cent estudiants per any. Paral·lelament a aquesta activitat de difusió dels coneixements pràctics i científics de l'agricultura, es va crear una publicació quinzenal, de no gaire vida, on es recullen els primers anys de la labor del mestre Bahí. Es tracta de les *Memorias de Agricultura y Artes*, publicada entre 1815 i 1820, i en la qual apareixen les tres preocupacions teòriques de la Junta: l'agricultura, la química i la mecànica.

L'Institut Agrícola Català de Sant Isidre neix poc després de la desaparició de la Junta de Comerç de Barcelona (1847), i és 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. Formen part d'ella propietaris rurals, vinculats molts d'ells a la indústria i a les finances, a més de representants de professions intel·lectuals, en la seva majoria advocats.⁸

Entre las tareas que es propusò aquesta institució hi havia les de formar un grup de pressió, que unís tanmateix a d'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, Josep Bertran 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».⁹ El seu òrgan de comunicació seria la *Revista de Agricultura*, posteriorment amb el títol *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, que es publica des de 1851, i on es tracten tota mena d'assumptes relacionats amb el camp.

En aquesta tasca de divulgació de l'agricultura a nivell científic, durant la segona meitat del segle XIX, cal enquadrar la creació de les càtedres de química, agronomia y zoologia en el si de l'Institut Agrícola Català. Luís Justo y Villanueva seria la persona encarregada de les dues primeres matèries, iniciant-se així quinze anys de dedicació al desenvolupament de l'agricultura catalana.

2. Una vida dedicada a l'agricultura científica

Luís Justo y Villanueva (1834-1880), d'origen madrileny, fou la persona escollida per la Junta directiva de l'Institut Agrícola Català per a l'ensenyament de nocions de química aplicada a l'agricultura¹⁰ en la càtedra que per a tal fi es pensava crear. Va ser el 1860 quan aquest enginyer industrial va arribar a Barcelona per impartir classes a l'Escola d'Enginyeria Industrial, ja que la que havia a Gijón, on fins aleshores havia exercit la seva labor docent, va ser suprimida en finalitzar el curs 1859-60. Tot just arribat, en fou encarregat, iniciant-se els cursos l'any 1861. L'ensenyament de l'agricultura seria ampliat, posteriorment, amb la creació del laboratori de Química en 1867, del qual l'Institut es constituïa en protector, i de la càtedra d'agronomia, el 1869.

La seva dedicació al ram agrícola no era pas nova. Ja a Gijón com a professor a l'Escola Industrial, amb plaça en propietat, va dedicar gran part del seu temps extraacadèmic a impartir lliçons sobre diverses matèries. Durant el curs 1856-57 impartia de manera gratuïta física, química, mecànica i dibuix; l'any següent, dibuix i matemàtiques; i durant el curs 1859-60, química i qüestions vinculades al món agrícola. Fruit de les classes gratuïtes que va donar durant aquest últim any, fou la publicació setmanal *La Química*, periòdic destinat a artesans i agricultors, el seu públic habitual, i que només durà tant com s'allargaren els temes, malgrat el seu desig perquè d'altres continuessin la seva tasca docent. Els temes habituals del periòdic eren nocions elementals de química, un apartat sobre adobs i sobre anàlisi de vins.

A Barcelona, però no es va limitar únicament a ésser professor de l'Institut o de l'Escola Industrial. Va ser important, a més, la seva labor de recerca vers la fabricació d'adobs artificials, per a la qual cosa va crear la seva empresa «La Agricultora Catalana» situada a l'Hospitalet del Llobregat (Barcelona), sent precursor a Espanya d'aquesta mena d'empreses, dedicada a produir adobs complets.¹¹ També cal esmentar les seves recerques en el terreny de les produccions agrícoles, això últim com a mestre de la càtedra d'agronomia de l'Institut.

La seva activitat a Catalunya va concloure en 1875, any que se'n tornà cap a Madrid com a professor, altre cop, de química a l'Institut Industrial de la capital. D'aquesta manera finalitzaren quinze anys de dedicació al foment i divulgació de l'agricultura catalana «despertando la afición a los estudios rurales entre la clase payesa en un momento en que la industria tenía abatida a la agricultura y estaba completamente descuidado este ramo, puesto que aquella tenía acaparadas todas las fuerzas indispensables para su desarrollo».¹² Moriria pocs anys més tard, el 31 de gener de 1880, a l'edat de 45 anys.

3. La càtedra d'agronomia de l'IACSI

Ja l'any 1864, Justo y Villanueva fou requerit a Tarragona per estudiar les causes de la disminució de l'exportació vinícola de la comarca. Arran d'això va mantenir una entrevista amb Joaquim M. Castellarnau, d'aquesta ciutat, que el convidà a impartir les lliçons que sobre vins i adobs havia explicat a Barcelona al curs de 1860.¹³ La càtedra d'agronomia de l'Institut tindria una posterior conseqüència el 1868, quan un grup de socis alacantins de l'entitat li demanaren unes lliçons sobre viticultura per als seus fills.¹⁴ Ell, com així ho indica, els respongué que era, però, necessari aprendre nocions sobre tipus de terrenys i de fertilitzants. Un any més tard, el 1869, s'acordà amb d'altres socis instituir aquest ensenyament al llarg de tres anys.

Hi havia quatre menes d'interessos entre els socis; uns que eren estudiants de la Universitat de Barcelona i que volien completar la seva formació; d'altres, propietaris i fills de propietaris agrícoles, que dedicats a les qüestions rurals, volien també, arrodonir els seus coneixements; un tercer grup, eren persones que necessitaven aprendre algunes qüestions de caire tècnic; per últim, els socis que volien ser mers oients.¹⁵

Amb tots ells Justo y Villanueva féu a les seves classes d'agronomia tres grups, cadascun dels quals es dividia en sessions públiques, d'assistència gratuïta per als socis de l'entitat, i lliçons privades, únicament per als matriculats al curs. Dintre del primer s'explicava

públicament l'assignatura de *vinicultura i fisiografia agrícola*; i privadament, *química orgànica i anàlisi química, dibuix*. Al segon, es cursava públicament *agronomia, fisiografia vegetal i conreus especials*; i privadament *nocions de física i química, dibuix*, a més de pràctiques de laboratori. El tercer grup estava format per estudiants de segon ensenyament que es volien iniciar en l'agricultura. Aquests no podien assistir a les sessions públiques, però sí a les privades, aprenent dibuix, fent pràctiques de laboratori. Els tres grups tenien, a més, com a assignatura comuna la participació a les sortides al camp que ell mateix organitzava a diferents llocs de Catalunya.¹⁶

Els cursos d'agronomia que ensenyaven a l'Institut diferien dels programes oferts a les granges escola repartides arreu de l'Estat, bàsicament, en què s'ajustaven a les necessitats i interessos dels propis alumnes, a més de no tenir, el títol obtingut, cap mena de valor oficial. No obstant això, podia servir com a base per optar al títol de perit o enginyer agrícola, mitjançant un examen a l'Escuela Superior de Agricultura de Madrid, segons indica la Llei d'ensenyament agrícola del Ministeri de Foment del 28 de gener de 1869, en els seus articles 6 i 9.¹⁷

Quant als manuals i llibres bàsics utilitzats trobem: a les sessions públiques del curs més avançat, *Agricultura general* de G.A. de Herrera, un clàssic agrícola espanyol, en la seva edició de 1818 realitzada per la Societat Econòmica Matritense, i el *Traité élémentaire d'agriculture* de M.M. Girardin i de Breuil; mentre que a les sessions privades d'aquest grup, trobem manuals de química com el de l'eminent químic espanyol A. Casares, *Manual de química general con aplicación a la industria y con especialidad a la agricultura*, i els tractats de H. Rose, *Tratado de análisis química*, i *Análisis química*, de Fresenius, un dels químics més importants de la primera meitat del segle XIX. Pel que fa a les sessions públiques dels cursos novells, trobem diversos tractats d'agronomia entre els quals cal destacar el *Traité d'agronomie* del comte de Gasparin, recopilador de tot el saber agrícola del seu temps, la *Guide de la fabrication économique des engrais* de F. Rohart; mentre que a les privades trobem el manual químic de Casares i el *Manual de física general y aplicada a la industria y a la agricultura* d'E. Rodríguez, important físic espanyol.

4. Les excursions agrícoles: Assignatura obligatòria

Les excursions agrícoles naixeren amb la inauguració, el 1869, dels cursos d'agronomia que s'impartiren en l'àmbit del laboratori químic de l'Institut Agrícola Català, convertint-se en matèria obligada per a cadascun dels tres cursos i grups que es constituïrien. No obstant això, aquest fet té una gran relació amb tota l'activitat desenvolupada per aquest químic dintre d'aquesta institució.

¿Quin interès tenien dintre de tot aquest panorama teòric, però, les esmentades excursions agrícoles que posarà en marxa Luis Justo y Villanueva? Basant-nos en el que ell mateix diu en els seus articles publicats a la revista de l'Institut entre 1869 i 1871, es tractava de ratificar l'harmonia entre la teoria explicada i la pràctica, a diferents províncies i comarques,¹⁸ sent l'objectiu primordial, la visita a «las explotaciones en donde saliéndose de la marcha general seguida en el país, se procura poner la ciencia al servicio de la agricultura».¹⁹ Val a dir que el seu coneixement sobre l'estat de l'agricultura a Catalunya no era pas superficial. Per a la fabricació del seu adob artificial, adobs complets, Justo y Vi-

llanueva es va fonamentar en una acurada feina investigadora sobre el tipus de fertilitzants que havien de menester els agricultors catalans, en relació amb els tipus de conreus i de terres existents.

Les excursions agrícoles que realitzà Justo y Villanueva per diferents comarques són una font de coneixement per a la història agrícola catalana i per a la geografia agrària del segle XIX al nostre país. A partir de les excursions agrícoles hom pot veure quins eren els interessos i preocupacions de la classe agrícola catalana de la segona meitat del segle XIX: d'una banda, el problema de les innovacions científiques i tècniques aplicades a l'agricultura, per a la qual cosa foren escollides, com a objectius de les sortides, aquelles finques agrícoles on s'havien imposat mètodes d'explotació racional basats en els paràmetres tècnics i científics de l'època; d'altra banda, es fa palesa l'atenció de les sortides envers els conreus vinícoles, els més lucratius de l'època.²⁰

Totes les sortides estan estretament lligades al nou mitjà de transport públic disponible en aquell moment, el ferrocarril, principalment la línia de la costa que, curiosament, en el seu traçat coincideix amb la distribució d'un dels conreus de major interès per als propietaris agrícoles, això és, la vinicultura. L'Empordà, la costa del Maresme i Vilafranca del Penedès són, en aquest moment, tres centres molt importants de vi a Catalunya, i objectius de les sortides de camp.

Justo y Villanueva incideix en les seves excursions en un dels problemes més importants que es plantejaria l'agricultura del segle XIX, com fou el del manteniment o l'augment de la fertilitat de les terres agrícoles.²¹ La modernització i economia de l'explotació passaven necessàriament pel coneixement de les tècniques i mètodes susceptibles d'incrementar-la.

L'alta rendibilitat de l'explotació agrícola residia, tant per Luís Justo y Villanueva com pels principis de l'economia rural, d'una manera molt important, en la seva autosuficiència, això és, «hacer producir (a la tierra) la mayor cantidad de materia posible y el capital en ellas empleado al mayor tanto por ciento de interés creado»,²² principi que mena cap a la necessitat, del propietari o pagès, d'un aprofitament integral dels recursos de la pròpia finca.

L'autosuficiència vol dir una producció de fems elevada i, per tant, tenir un gran nombre de bestiar estabulat; vol dir una anàlisi dels sòls de l'explotació i la possibilitat de corregir-los tant físicament com química amb materials de la finca; vol dir pràctiques de pous artesianes i aprofitaments dels cursos d'aigua existents per irrigar les terres, i, en definitiva, un coneixement profund de les ciències que fan progressar l'agricultura.

En la seva memòria sobre les activitats fetes al laboratori químic de l'Institut,²³ datada l'any 1870, Justo y Villanueva esmenta haver fet vuit sortides de camp al llarg del curs 1869, i set el 1869-70. La majoria foren fetes a explotacions propietat de socis fundadors de l'entitat, entre les quals cal destacar les del Marquès d'Alfarràs, la visita al «Laberint» d'Horta (Barcelona), d'interès pels seus cellers, i la de «les Pujades» de Vilafranca del Penedès (Barcelona), explotació vinícola; d'altra banda, la del també soci fundador Pelai Camps i el seu Mas Ribot de Salt (Girona), interessant com a exemple de conreus amb irrigació i múltiples detalls tècnics de les corts, del procés de maduració dels adobs i sobre els fe-

mers, i sobre producció energètica. Trobem també, com a visites obligades la que es va fer a l'Escola d'Agricultura de Fortianell, una de les primeres granges-escola que es van crear a l'Estat espanyol, i a la de Barcelona, així com la nogensmenys obligada visita a les instal·lacions de l'«Agricultura Catalana».

a. El coneixement de les ciències naturals

Justo y Villanueva intentà divulgar al llarg dels anys de residència a Catalunya tant a les seves lliçons com a través de les seves obres²⁴ la importància del coneixement de les ciències naturals en la seva aplicació a l'agricultura. La història natural, la botànica, la química i la geologia, considerades d'antuvi com disciplines auxiliars de l'agronomia, havien de servir a l'agricultor en el progrés de la seva activitat.

Principalment, Justo y Villanueva incidí, en les seves excursions, en dos qüestions fonamentals: les anàlisis de terres agrícoles i l'aplicació d'adobs adients a les condicions dels sòls. La química i la geologia, com a ciències que descobrien l'íntima naturalesa de la terra, havien de ser les que deuriem il·luminar el progrés agrícola: la química dintre del laboratori, i la geologia en el camp. D'aquesta manera hom pot entendre perquè un dels aspectes més tractats per aquest científic a les seves sortides fou el del coneixement geològic dels terrenys, ja de les comarques que travessaven, ja de la pròpia explotació d'estudi. En aquest sentit, l'excursió d'interès geològic per excel·lència era la realitzada pels voltants del pla de Barcelona.

La geologia permet, en primer lloc, reconèixer la possible presència d'aigües subterànies a l'àrea d'estudi. La possibilitat de poder realitzar pous, embassaments o aprofitar cursos d'aigua, intermitents o perennes, que travessin l'explotació, repercuteix directament sobre la producció agrícola. En segon lloc, i molt més important, el tipus de rocam i de minerals dona idea de les classes de sòls agrícoles que es troben a l'explotació, informant sobre les seves característiques físiques i químiques, de gran interès per al desenvolupament de la vida vegetal. Per últim i en tercer lloc, més relacionat amb la morfologia que amb la pròpia geologia, són útils les dades sobre exposició, alçada, orientació i pendent a l'hora de valorar les característiques dels productes obtinguts. Amb la recollida de mostres de terres, l'estudi de camp es completava amb les anàlisis químiques al laboratori de l'institut, on els alumnes aprenien a fer el més imprescindible a fi de calibrar les manques o excessos de les terres.

Les terres agrícoles es podien millorar de tres maneres: ja físicament, el que en diríem ara de l'estructura i textura dels sòls, amb barreges de terres de diverses qualitats i grandàries de gra; ja químicament, corregint els defectes o excessos en nutrients i elements necessaris a les plantes mitjançant esmenes, de calç, de guix, de sodi, o bé amb adobs artificials rics en nitrògen, àcid fosfòric i potassa; per últim, les terres es podien enriquir en qualitat i quantitat de matèria orgànica a partir de l'aplicació de fems animals, que eren considerats, segons ell i seguint les veus autoritzades en la qüestió, els únics adobs complets.

Una de les pretensions de Justo y Villanueva era que els seus alumnes entenguessin que la riquesa i productivitat de les explotacions agrícoles es trobava en la pròpia explotació, i que tot depenia de la creativitat del propi agricultor. El coneixement acurat de les seves possibilitats, junt amb un tractament adequat d'aquestes, podria conduir al propietari i pa-

gès a un major benestar. En relació amb els adobs, era possible trobar dintre de la mateixa propietat la font que podia corregir físicament i química les terres; també era necessari un tractament que permetés aprofitar tota la fertilitat dels fems animals produïts a la pròpia granja. El femer es convertia ràpidament en el nucli de la prosperitat agrícola, la importància del qual és recollit en la dita del mateix Luís Justo y Villanueva «enséñame tu estercolero y te diré como es tu granero».²⁵

La història natural i la botànica també tenen un paper destacat en el desenvolupament de l'agricultura, i això es reflecteix, si més no, en l'exemple del tractament que es fa de les plagues animals o vegetals que afecten unes propietats del terme de Torroella de Montgrí. El coneixement o seguiment del cicle vital de certs insectes com la «*Psylla Oleae*», o la «*Colaspsis*» de l'alfals, permet el propietari iniciar una destrucció directa, ecològica diríem avui, «ya por mujeres, ya por diversos animales insectívoros»,²⁶ en un moment en què no estava excessivament desenvolupada la indústria dels plaguicides.

b. Qüestions tècniques

Les labors agrícoles contribuïen també a la fertilitat de les terres de conreu, ja a partir de la divisió de les seves partícules, de manera que meteors com l'aire i el sòl comuniquessin les seves propietats fecundatives, ja mitjançant la barrera dels elements pertanyents als dos primers horitzons del sòl. L'arada és la protagonista de l'activitat agrícola de l'home des dels seus inicis com agricultor i principal agent de la fertilitat de les terres. Alhora, és objecte d'atenció a les excursions agrícoles, i en concret refà la història de l'arada de Figueres amb rella de fusta, millorada pels pagesos de l'Empordà a fi d'aplicar-la a les característiques de les seves terres.

Parla també d'altres màquines com la segadora, la batedora mecànica, la desgranadora del panís, etc., moltes de les quals eren utilitzades a la granja-escola de Fortianell, i que, seguint la tònica de modernització del moment, agricultors particulars pretenien comprar en comú a fi d'utilitzar-la conjuntament i reduir, així, la mà d'obra necessària per aquestes feines del camp.

D'altres millores tècniques que hom pot trobar a través de les notes de les sortides de Justo y Villanueva afecten els conreus clàssics del món mediterrani, els més rendibles en aquest moment com són l'olivera i la vinya. El nostre químic mostra i valora els nous mètodes que s'estan aplicant al procés d'obtenció de vi i oli. Estudia, així, amb els seus alumnes, la ubicació i disseny de les premses i molins oliverers i els dipòsits on fermenta el most, o l'aparell de Pasteur per conservar el vi en bones condicions i evitar les seves malalties.

La construcció de basses, de pous artesianes, canalització d'aigües, aprofitaments de salts d'aigua per a l'obtenció d'energia motriu, la dessecació d'aiguamolls i estanys d'interior, són algunes de les tècniques emprades en relació amb el problema del dèficit i de l'excés d'aigua al món mediterrani.

La solució clàssica per resoldre el dèficit endèmic d'aigua s'ha resolt a partir del seu embassament i de la construcció de pous. Això no obstant, els països mediterranis, també pateixen del problema de l'excés d'aigua en certs períodes de l'any, a causa de les intenses precipitacions que hi cauen i de la quantiosa escorrentia que s'hi produeix, així com de

la formació d'estanys a les planes litorals, que es converteixen en focus de malalties per a les poblacions veïnes.

Per a la resolució del tema dels dèficits d'aigua, Justo y Villanueva parla de la recuperació de la tècnica de construcció de pous artesianos per part de dos constructors empordanesos, P. Puig i Basols i H. Breda, els quals van reprendre la tècnica a partir de geòlegs estrangers. Pel seu èxit en les prospeccions, eren indispensables certs coneixements geològics, d'aquí la insistència de Justo y Villanueva per difondre, almenys en els seus prolegòmens, els conceptes bàsics de les ciències naturals.

La qüestió de l'excés d'aigües superficials en certs períodes de l'any, és palés en la necessitat d'utilitzar les rieres en benefici de l'agricultura, per dos motius: el primer, per aprofitar la càrrega de sediments fins que porten en suspensió; en segon lloc, per frenar la seva força erosiva. Sobre aquest punt, Justo y Villanueva il·lustra els seus alumnes amb l'exemple de dues explotacions situades a Torroella de Montgrí i una a Sant Pol de Mar, a les quals s'aprofita, mitjançant un sistema de canals, les aigües de les avingudes.

Les maresmes o aiguamolls costaners van ser objecte al llarg del segle XIX de nombroses dessecacions, ja per causes higièniques, o bé per estendre el nombre de terres de conreu. Justo y Villanueva exposa en les seves relacions de sortides la seva opinió al respecte. Per ell resultaria més productiu utilitzar-les com a piscifactories —criadors de peixos, diria—, ja que és poc rendible invertir un gran capital en l'obtenció de terres de conreu de dubtosa qualitat, així com resulta igualment car el manteniment dels drenos en bon estat de conservació.

c. El problema de l'erosió

El problema de l'erosió afecta d'antuvi el món rural mediterrani, i com a tal és palès també als seus comentaris. L'erosió produïda per l'aigua escorrenta, per la força èdica a les terres de l'Empordà, la qüestió de la deforestació dels cims i la seva substitució pel conreu de la vinya, són temes d'interès pels alumnes de l'Institut.

El control de les avingudes dels rius en benefici dels agricultors ja s'ha tractat anteriorment. Un sistema de canals i de rescloses permet reconduir l'aigua cap a determinats conreus i estancar-la de forma que sedimentin els llims i la matèria orgànica que porta en suspensió enriquint la terra. Pel que fa a l'erosió èdica és un aspecte a tenir en compte a terres tan ventoses com les de l'Empordà, o a les zones dels deltes —del Llobregat i de l'Ebre— bàsicament per què comporta dues conseqüències morfològiques: pèrdua de sòls, i formació de dunes. Per a combatre la primera, les tècniques més acurades són la construcció o plantació amb arbres d'amplis paravents de manera que es freni la força dels vents superficials; per a lluitar contra l'avanç de les dunes s'imposa la tècnica de fixar-les amb plantes repobladores com la «psama arenaria» que permet en una segona fase el creixement del pi pinyer («pinus pinea») o d'una espècie similar.

La deforestació de les parts elevades de les muntanyes i la seva substitució per la vinya al litoral català es considerat negativament per en Justo, doncs si bé n'és profitós a causa d'ela major irradiació solar, no ho és tant per la riquesa que el sòl puguin reportar al conreu, sent necessari adequar les fondaleses de les valls, a on es concentren el major nombre de nutrients. La replantació d'espècies forestals incidirà de dues formes sobre l'ex-

plotació agrícola: evitarà la ràpida desaparició de les riqueses naturals de les terres agrícoles; es pot convertir, com diu ell, en un conreu tant lucratiu com qualsevol altre.

d. Aspectes econòmics

Un dels punts de major interès en relació amb la situació de l'agricultura catalana durant el segle XIX són les despeses i beneficis que en treia la pagesia. En concret, Justo y Villanueva fa els càlculs pertinents referents a les rendes obtingudes de dues explotacions vitícoles, una de nova planta emplaçada a Vilafranca del Penedès i una altra del terme d'Alella, i en segon lloc calcula els guanys que econòmicament s'esdevindrien d'emprar maquinària agrícola en comptes de contractar personal per als treballs dels conreus cerealícoles a la comarca de l'Empordà. La informació que obtenim fa referència al cost de la mà d'obra per cadascun dels conreus i del cost de cadascuna de les fases de les labors que s'hi practiquen.

L'economia rural considera la propietat en general com un capital fix qual s'ha d'amortitzar i sobre el que s'ha de reinvertir, per mantenir, àdhuc augmentar, la seva productivitat. I tenint en compte aquesta necessitat es pot entendre el perquè de l'adobament de les terres i l'interès pel manteniment de la fertilitat dels sòls, el control de les plagues a partir de mitjans viables econòmicament, així com del coneixement i ús de les possibilitats naturals de la finca en pro del pagès. Les innovacions mecàniques col·laborarien en un increment de la productivitat de les labors agrícoles, i així es reflecteix en el substanciós estalvi que representaria per a la comarca de l'Empordà la incorporació de la batuda mecànica. La diferència estimada del cost d'aquesta feina duta a terme mecànicament és de gairabè la meitat de la manual, representant per al municipi de Torroella de Montgrí un total de 99.600 rs. d'estalvi.

Els resultats dels càlculs del nostre químic per a les dues explotacions vinícoles no són gaire alentadors, ja que els propietaris, tenint en parceria les terres, sols en treuen un màxim de quatre per cent de capital amortitzat anualment, mentre que si la portessin directament en treurien un 7,85 %, uns números tampoc no excessivament positius. Val a dir que la vinya és un conreu que requereix molta dedicació i que les possibilitats de mecanitzar-lo eren molt minses, reduint-se al propi procés d'elaboració del vi.

Conclusions

Les excursions agrícoles que realitzà Luís Justo y Villanueva, encara que malhauradament, reduïdes a l'àmbit de la costa catalana, ens donen una visió del món agrícola català en un moment en què era menester cercar millores científiques i tècniques, o bé col·ligar-se amb la indústria i el comerç, a fi de fer més rendible aquest sector de l'economia. La intenció del nostre químic era mantenir d'una forma pràctica amb les sortides de camp, i teòricament a nivell d'institucions, la labor docent que va iniciar d'ençà del seu establiment a Catalunya, és a dir, formar a un grup reduït d'alumnes en l'agronomia i principalment en el conreu de més interès econòmic per als propietaris i pagesos com era la vinya. Per a dur a terme les seves lliçons, però, considerava imprescindible iniciar els alumnes en els rudiments de la química i la geologia per conèixer els diversos tipus de terrenys i de fertilizants que es poguessin aplicar.

Tot i l'entusiasme de Justo y Villanueva per la seva docència, les conclusions que hom pot treure de les xifres presentades a l'últim apartat no deixen de ser una mostra del desolador panorama que envoltava el món agrícola català i per extensió l'espanyol. Tractant-se d'un conreu tan difós durant la segona meitat del segle XIX com era el de la vinya, hom podia pretendre uns resultats més quantiosos. Com era possible, doncs, la reinversió sobre la pròpia terra en forma d'adobs o maquinària si no es podia esperar un marge més ampli de beneficis? Calia esperar un assot com el de la fil·loxera per reconvertir tot el sector i disminuir la competència entre els agricultors, alhora que augmentarien els beneficis. Al mateix temps, si amb la vinya passava això, què calia esperar dels cereals o d'altres conreus més comuns i menys lucratius? La solució peremptòria era la d'augmentar la producció agrícola, això és, fer-la més intensiva a base de la utilització de fertilitzants, la qual cosa significava una major ins-trucció dels pagesos en els principis de l'agronomia, és a dir, una major difusió dels coneixements de les ciències naturals, tasca que estaven portant a terme els successius governs de l'Estat des de la creació de l'Escola Superior d'Agricultura el 1855, mitjançant la creació de granges-escola, granges d'experimentació i escoles d'agricultura arreu del país, i que a Catalunya, afortunadament, a finals de la dècada dels seixanta, se'n comptava amb dues.

La labor portada a terme per Justo y Villanueva a l'Institut Agrícola Català es pot ubicar dintre d'aquest corrent pedagògic en els coneixements científics de l'agricultura de las clases propietària i pagesa, i dintre del propi interès de la burgesia terratinent per modernitzar l'agricultura. Dos foren els 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 cimentat l'èxit de l'agricultura alemanya de mitjans del segle XIX, i sobre els quals els químics espanyols, entre ells Justo y Villanueva, pretenien fonamentar una nova era de progrés en l'agricultura, base del desenvolupament econòmic i demogràfic de l'Estat.

* Aquesta investigació ha estat realitzada dins del marc del Projecte d'investigació PB 87-0462-505-02 finançat per la CICYT.

Notes

- ¹ E. Lluch, 1973, pàg. 128
- ² Op. Cit. pàgs. 120-133.
- ³ P. Villar, 1966, III vol, pàg. 339 i ss.
- ⁴ Aquesta qüestió va ser molt ben estudiada per E. Lluch, 1973, en el capítol V dedicat a les preocupacions agrícoles de l'Acadèmia de Ciències. D'altra banda cal considerar que el nom primigeni d'aquesta fou el de «Reial Conferència de Física i Agricultura».
- ⁵ Francesc Bahí Fonseca, segons es recull als expedients de la Reial Acadèmia, fou a més membre d'aquesta institució des de 1815. Allà exercí els càrrecs, el 1815, de director de la secció de Botànica; i l'any següent, director de la de botànica i agricultura, sent reelegit des de 1817 a 1824, i el 1833. D'aquesta manera es dona una nova empena a l'interès per aquesta activitat a nivell científic, marcant doncs una gran diferència amb els seus predecessors.
- ⁶ Veure P. Molas, 1989, pàg. 213-16; i el llibre de J. Monés, 1987, dedicat a la tasca educativa de la Junta de Comerç.
- ⁷ Op. Cit., 1987, pàg. 139-40
- ⁸ M. Caminal, 1979, pàg. 59.
- ⁹ Veure Diario de Barcelona, n.144, 24-V 1851, pàg. 3.052-53.
- ¹⁰ El paper de les diferents disciplines científiques en la configuració del que seria la futura Ciència del Sòl és objecte de la Tesi Doctoral de l'autor d'aquesta comunicació.
- ¹¹ Els adobs complets de l'Agricultura Catalana estaven fets a base de carn seca, sang seca, ossos calcinats i pulveritzats, rics en matèries imprescindibles per al desenvolupament de les plantes, tals com nitrògen i fosfats càlcics. D'altra banda, produïa fertilitzants d'acció ràpida i lenta, segons el tipus de conreu a què anava

- destinat, i s'afegien certes substàncies que el propi agricultor creia menester per als seus sòls.
El concepte de «complets» fa al·lusió a aquella mena de fertilitzants que poseeixen una composició similar a la de les plantes, facilitant no sols els elements indispensables a elles (fòsfor, nitrògen i potasi), sinó els oligoelements (Calç, Magnèsia...).
- ¹² Expedients de la R.A.C.A.B., 1913-14, pàg. 128-35.
 - ¹³ L. Justo, 1865, pàg. 128-29. La importància de la vinya a Catalunya no era nova, ja que ja existia un gran interès per l'especialització d'aquest conreu a finals de segle XVIII. Un representant d'aquesta tendència fou l'agrària Josep Albert Navarro i Mas, qui va ser acadèmic de la Reial Acadèmia de Ciències de Barcelona i director de la seva secció d'agricultura. Al respecte consultar E. Lluch, 1973, pag. 103 i ss.
 - ¹⁴ L. Justo, 1870, vol. XIX, pàg. 307.
 - ¹⁵ L. Justo, 1870, pàg. 42.
 - ¹⁶ L. Justo, 1870, vol. XIX, pag. 308-09.
 - ¹⁷ Respecte a la qüestió de la introducció de l'ensenyament de l'agricultura en els diferents nivells acadèmics a l'Espanya del segle XIX, J. Cartañà està realitzant la seva Tesi Doctoral.
 - ¹⁸ L. Justo, 1869, vol. XVIII, pàg. 37.
 - ¹⁹ Op. Cit.
 - ²⁰ La importància de la vinya no és pas nova. Ja a les memòries presentades a la Reial Acadèmia de Ciències de Barcelona durant l'últim quart del segle XVIII es fa palesa aquesta inquietud.
 - ²¹ El problema de la fertilitat de la terra preocuparia no solament els governants i economistes, sinó també el científics. A mitjans del segle XIX, el químic alemany J. von Liebig trobaria una de les claus que permetrien augmentar la productivitat de la terra. Es tractava de la seva teoria mineral de la nutrició vegetal. A Espanya aquesta teoria, panacea universal, va ser difosa principalment pels químics Torres Muñoz de Luna, Sáenz Díez, Manjarrés i Bofarull i el mateix L. Justo Villanueva, que exerciren un important paper en la divulgació de la nova ciència agronòmica arreu de l'Estat (Vegi's nota 8).
 - ²² L. Justo, 1869, vol. XVIII, pàg. 40.
 - ²³ L. Justo, 1870, pàg. 41 i ss.
 - ²⁴ Els resums de les seves lliçons explicades a Tarragona i al propi Institut, foren publicades amb el títol de *Estractos de las lecciones de química aplicada a la agricultura*. D'altra banda, cal ressenyar la seva obra més important a nivell teòric titulada *De los abonos para las tierras*, en la qual es recullen totes les idees de l'època respecte els fertilitzants.
 - ²⁵ L. Justo, 1869, vol. XVIII, pàg. 172.
 - ²⁶ L. Justo, 1869, vol. XVIII, pàg. 67.

Bibliografia General

- BAHÍ FONSECA, J.F.: *Expedientes de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, datos biobibliográficos, A. López Robert S.A.
- CAMINAL BADIA, Montserrat (1979): *L'Institut Agrícola Català de Sant Isidre (1851-1901)*, tesi Doctoral dirigida pel Dr. E. Giralt, Barcelona, Universitat, setembre.
- CAMPS I ARBOIX, Joaquim (1969): *Història de l'agricultura catalana*, Barcelona, Ed. Taber, Bib. de la Cultura Catalana, 415 pp.
- IGLÉSIES, Josep (1969): *Síntesi de Junta de Comerç de Barcelona. (1760-1847)*, Barcelona, R. Dalmau, Col. Episodios de la Historia, 71 pp.
- LLUCH, Ernest (1973): *El pensament econòmic a Catalunya (1760-1840)*, Barcelona, Ed. 62, 384 pp.
- MOLAS, P. (1989): *La Junta de Comercio*, a Sellés Peset, Lafuente, (eds.), pp. 205-216.
- MONÉS PUJOL-BUSQUETS, Jordi (1987): *L'obra educativa de la Junta de Comerç, 1769-1851*, Barcelona, Cambra Oficial de Comerç Indústria i Navegació de Barcelona, 355 pp.
- SELLÉS PESET, LAFUENTE (eds.) (1989): *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza Universidad, 402 pp.
- VILAR, P.: *Catalunya dins l'Espanya moderna*, Barcelona, Ed. 62

Bibliografia utilitzada sobre L. Justo Villanueva

- 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», a *Rev. de Agricultura del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, vol. XIX, pp. 304-309.
- (1869): *De los abonos para las tierras*, Barcelona, Celestino Verdaguer, 244 pp.
 - (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 pp.
 - (1865): *Estracto de las lecciones de química aplicada a la agricultura, esplicadas en la subdelegación del Instituto Agrícola de Tarragona en 1864*, Tarragona, Im. del Diario, 134 pp.
 - (1862): «Imposibilidad de que la agricultura progrese sin el auxilio teórico», a *Rev. Agricultura práctica, economía rural...*, vol. XI, pp. 6-12.
 - (1864): «La "Agricultora Catalana" Fábrica de abonos», a *Rev. de agricultura práctica, economía rural...*, pàg. 127, 151, 176, 198, 245.
 - (1870): *Laboratorio químico destinado para el servicio de la agricultura*, Barcelona, Est. Tip. N. Ramírez y Cía, 55 pp.
 - (1913-14): *Expedientes de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, Barcelona, datos bibliográficos A. López Robert S.A., pp. 128-135.
 - (1859-60): *La Química*, periódico dedicado a los artesanos y agricultores, Gijón Imp. Crespo Cruz.
 - (1869): «La Florida-El Masnou», a *Rev. de Agricultura del Instituto Agrícola Catalán de S. Isidro*, vol. XVIII, pp 66-73.
 - (1869): «Excursión hecha por los alumnos de la escuela teórico práctica de agricultura peculiar para los hijos de los propietarios del Alto Ampurdán», a *Rev. de agricultura del Instituto Agrícola Catalán de S. Isidro*, vol XVIII, pp. (97-103), (136-142), (168-172), (195-199).