

LA UTOPIA DE LA NUEVA AGRICULTURA EN LA VENEZUELA DECIMONÓNICA: AGRONOMÍA SIN AGRÓNOMOS, UNA EMPRESA CONDENADA AL FRACASO¹

Pacheco Troconis, Germán²

Recibido: 23-06-2011

Revisado: 08-08-2011

Aceptado: 16-09-2011

RESUMEN

La Nueva Agricultura ha sido entendida como un proceso de combinación de los desarrollos técnicos en la agricultura y la aplicación en ella de los principios científicos y avances obtenidos en el campo de la biología, de la química, de la genética, de la botánica, de la fisiología y de la zoología. En la difusión de los nuevos conocimientos y técnicas, la experimentación, la educación y la divulgación agrícola se erigirían en medios fundamentales. La aplicación de los conocimientos bajo una dimensión técnica a la práctica agrícola, al incrementar la productividad, hizo posible una respuesta efectiva a los cambios positivos en la demanda de alimentos, tras los cuales subyacían el crecimiento demográfico y las mejoras en los ingresos de la población, asociados a la primera Revolución Industrial. La nueva forma de hacer agricultura se extendió progresivamente a Europa y a Estados Unidos. Desde la segunda mitad del XIX en América Latina -especialmente en Brasil, Chile y Argentina- se realizaron ingentes esfuerzos por implantarla. La participación de agrónomos y otros especialistas de las Ciencias Agrícolas fueron de importancia en su establecimiento, siendo vitales asimismo los primeros centros de experimentación y de educación agrícola, creados esencialmente con el apoyo del Estado. En Venezuela se procuró su establecimiento desde el último tercio del siglo XIX. Estas iniciativas se intentaron adelantar adoleciendo del recurso humano fundamental: los agrónomos. Estos esfuerzos fueron limitados y de alcances circunscritos, con bajo impacto sobre la agricultura. En este trabajo se reconstruye este proceso, realizando un análisis comparado con América Latina, a partir del cual se establecen sus semejanzas y diferencias. Asimismo, se estudian las diversas experiencias puestas en práctica en Venezuela, identificando sus alcances y las restricciones explicativas del fracaso de este proyecto.

Palabras clave: Venezuela, agricultura, nueva agricultura, ciencias agrícolas, modernización.

1 El autor desea agradecer al *Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH) de la Universidad Central de Venezuela* por el financiamiento brindado para la elaboración de este trabajo, cuyos resultados preliminares fueron presentados en el III Congreso Sudamericano de Historia (Mérida, Venezuela, del 19 al 21 de julio de 2007).

2 Ingeniero Agrónomo (Universidad Central de Venezuela, UCV); Especialista en Planificación Integral (CIARA, Venezuela); M.Sc. en Desarrollo Rural (UCV), 1982; Master 1995 Doctor en Historia Económica (Universidad Autónoma de Barcelona, España). Profesor Titular jubilado de la Facultad de Agronomía, UCV, Maracay-Venezuela. **Dirección Postal:** Carrera 2ª, 16A/38, Torre 3, Apartamento 604. Bogotá, Colombia. **Teléfono:** +57-1-2845092; **e-mail:** pachecogerman@hotmail.com; varron1945@gmail.com

ABSTRACT

This paper studies the «New Agriculture», a process that combines the scientific knowledge with new agriculture practices the farmer introduced. The result of this combination was the increase of the productivity in the 19th century. For the expansion of the «New Agriculture» was necessary the agricultural research, the technical education, and the diffusion of the research results. These innovations generated an agricultural modernization that rose the food production required due to the population increase occurred by the first Industrial Revolution. The New Agriculture spread to Europe and USA. In the Latin American countries its spread occurred in the second half of the 19th century, especially to Chile, Brazil, and Argentina. The agronomist's participation and the other specialist of the farming agriculture was determinant for its implantation. State participation was also very important. In Venezuela, this process began in the last third of the 19th century, but the scarcity of agronomist obstructed its development. In this paper, this process is reconstructed by comparative analysis with the Latin American countries. We study the different experiences applied in Venezuela and we indicate the principal results and restriction.

Key words: Venezuela, agriculture, new agriculture, agricultural sciences, modernization.

RÉSUMÉ

La Nouvelle Agriculture a été conçue comme un processus de combinaison des développements techniques dans l'agriculture et l'application des principes scientifiques et les progrès scientifiques obtenus dans le domaine de la biologie, la chimie, la génétique, la botanique, la physiologie et la zoologie. Dans la diffusion des nouvelles connaissances et techniques, l'expérimentation, l'éducation et la divulgation agricole que se forment en moyens fondamentaux. L'application des connaissances sous une dimension technique adaptée à la pratique agricole, le fait d'avoir augmenté la productivité, a rendu possible une réponse effective aux changements positifs sur la demande des aliments, principalement dû à une notable croissance démographique et l'amélioration dans les salaires de la population, associées à la première Révolution Industrielle. La nouvelle forme de pratiquer l'agriculture s'est étendue en Europe progressivement et aux États-Unis. En Amérique latine depuis la deuxième moitié du XIXe, spécialement au Brésil, Chili et en Argentine beaucoup d'efforts ont été effectués pour l'installer. La participation des agronomes et d'autres spécialistes des Sciences Agricoles ont été impératives à son implantation, toute en étant vitaux les premiers centres d'expérimentation et d'éducation agricole, créés avec le soutien de l'État. En Venezuela on a procuré son fondement depuis le dernier tiers du XIXe siècle. Ces initiatives ont essayé d'avancer avec un manque en ressources humains nécessaires: les agronomes. Ces efforts ont été limités avec des résultats limités et de faible impact sur l'agriculture. Au travail ce processus est reconstruit, en réalisant une analyse comparée avec l'Amérique latine, à partir de laquelle ses similitudes et différences s'établissent. De diverses expériences mise en œuvre ont été étudié en Venezuela, en identifiant ses portées et les restrictions explicatives de l'échec de ce projet.

Mots-clé: Venezuela, l'agriculture, nouvelle agriculture, sciences agricoles, modernisation.

1. INTRODUCCIÓN

Desde la segunda mitad del XIX en América Latina - especialmente en Brasil, Chile y Argentina- se realizaron esfuerzos por modernizar sus agriculturas, sobre la base de transformar sus relaciones técnicas. Estos cambios se manifestaban en la producción de nuevos productos y en un conjunto de transformaciones en la organización productiva, en los procesos técnicos, las tecnologías empleadas y las técnicas utilizadas. En esencia, de lo que se trataba era de reproducir el modelo tecnológico occidental, que desde Europa había abierto camino en Estados Unidos; modelo que se inscribía en el marco de la Primera Revolución Industrial, siendo responsable de mejoras sustantivas en la productividad agrícola.

La agricultura producto de estos cambios recibió en Europa los nombres de Nueva Agricultura, Agricultura Científica o Agricultura Racional³. Sus primeros pasos fueron el resultado de la participación de agricultores y artesanos curiosos con la incorporación de científicos que adelantaban labores de experimentación en la agricultura. En una segunda fase de su establecimiento cobró importancia la labor de los agrónomos y de otros espe-

3 Ella ha sido entendida en la historiografía de las Ciencias y la Tecnología Agrícola como el resultado de la combinación de los desarrollos técnicos en la agricultura con la aplicación de los principios científicos y avances obtenidos en los campos de la biología, de la química, de la genética, de la botánica, de la fisiología y de la zoología en la producción vegetal y pecuaria.

cialistas de las Ciencias Agrícolas y Pecuarias, que recién se incorporaban al proceso. En la creación y divulgación de los nuevos conocimientos fueron vitales los primeros centros de experimentación y de demostración, así como de educación agrícola, instituidos esos años esencialmente con el apoyo del Estado. Sobre esta triada se construyeron las Ciencias Agrícolas y el camino seguido por la agricultura de Occidente en su desarrollo, con las particularidades geográficas regionales y locales.

En Venezuela se procuró su establecimiento desde el último tercio del siglo XIX. A diferencia de sus pares americanos, estas iniciativas se intentaron llevar adelante adoleciendo del recurso humano fundamental: los agrónomos. Estos esfuerzos fueron limitados y sus alcances de escasa cobertura y profundidad, con muy bajo impacto sobre la agricultura. En su accionar participaron el Estado y sectores de la élite, representada por el reducido número de científicos y profesionales de aquellos años y ciertos hacendados de visos progresistas.

El artículo, para efectos expositivos, se ha estructurado en dos partes. En la primera se presenta una sinopsis histórica del proceso de conformación de la Nueva Agricultura en Europa: Allí también son reseñados los esfuerzos emprendidos en América Latina para establecerla, particularizando para un conjunto de países de la región. En la segunda se estudian las experiencias adelantadas en Venezuela, teniendo como marco de referencia la experiencia de algunas agriculturas europeas y el proceso en la región. Se identifican asimismo sus alcances y las restricciones que tuvo, para entender el fracaso de los intentos por implantar este modelo tecnológico.

2. EL ARQUETIPO TECNOLÓGICO DE LA NUEVA AGRICULTURA EN EUROPA

Hacia la segunda mitad del siglo XIX, los cambios que se adelantaban en la agricultura de Europa occidental desde finales del XVIII por parte de agricultores progresistas y ligados al crecimiento de los mercados urbanos en las ciudades, lograron una mayor extensión e iniciaron su profundización. En este proceso fueron determinantes las asociaciones voluntarias de agricultores, así como la Sociedad Agrícola de Londres (en 1784), la Sociedad para el Conocimiento de la Agricultura, Edimburgo (Escocia, en 1723) y la Sociedad para el Progreso de la Agricultura (creada en 1776 en Ámsterdam, en los Países Bajos), entre otras (Fussell, 1965: 133-145). De forma simultánea algunos científicos emprendieron estudios agrícolas desde fincas o ámbitos universitarios. Entre éstos cabe citar las investigaciones pioneras en el campo de la Química realiza-

das por Justus Von Liebig, Jean Baptiste Boussingault, John Lawes, Henry Gilbert y Georges Ville, que propiciaron el surgimiento a la Química Agrícola, en propiedad. Los desarrollos del químico alemán Liebig (1803-1873) sobre la nutrición mineral de las plantas⁴ y la obtención accidental de la urea a partir del cianato de amonio en 1828 por el alemán Friedrich Wöhler, desdibujaron la barrera entre los productos orgánicos y los inorgánicos; condujeron al abandono de la hipótesis vitalista, cuyo centro era la teoría del humus aceptada hasta ese momento en la explicación de los fenómenos de la nutrición vegetal (Sunyer, 1997)⁵. La continuidad de la investigación, en el camino abierto por Liebig, permitió profundizar el conocimiento de la composición de los suelos y de los frutos extraídos de la tierra, de modo de reestablecer el equilibrio de nutrientes por la vía de los fertilizantes artificiales, así como valorizar con el desarrollo de la metodología de análisis químicos de las tierras: la Agrología y las técnicas de la Economía Rural, como el catastro (Cartanà, 2000; Sunyer, 1997).

La tecnología de base química que dio soporte al uso de los fertilizantes artificiales para la restauración de los suelos recibió nuevos aportes de conocimiento con las investigaciones de Boussingault, Lawes y Gilbert. Boussingault (1802-1887) estableció parcelas experimentales, ensayando en cultivos experimentos de laboratorio, a los cuales aplicó análisis químicos cuantitativos; estos le llevaron a demostrar que el nitrógeno molecular no podía ser utilizado por las plantas directamente del aire, como anotaba Liebig. Estableció que su única fuente, salvo la excepción de las leguminosas que lo absorbían del aire fijándolo en el suelo, eran los compuestos nitrogenados de las sales solubles

4 Las teorías de Liebig, resumidas como la nutrición mineral y enunciada en 1840, fueron publicadas en su obra *Química Orgánica aplicada a la Fisiología y la Agricultura* (en 1841). Su postulado central era que las plantas se nutrían exclusivamente de materia inorgánica por la descomposición del humus, debido a la acción de la atmósfera o de las sustancias minerales que había en la tierra. La importancia del humus en su concepción era exclusivamente como fuente de abono. Y demostró que éste no era absorbido directamente por las plantas. Aún cuando sus proposiciones sobre la nutrición de las plantas exclusivamente de minerales estaban erradas y no explicaban claramente los mecanismos de la absorción mineral, sus resultados llevaron a enterrar el mito de la fertilidad del suelo como un don inagotable inherente a la tierra.

5 Esta conceptualización partía de la existencia de un principio vital en las plantas y los seres vivos: la *vis vitalis*, inherente a la misma vida, principio que les permitía transformar la materia inorgánica en orgánica. La dificultad de obtener materia orgánica a partir de precursores inorgánicos alimentaba este planteamiento, sumado a los estudios de Liebig.

existentes en los suelos. Estos resultados fueron de gran importancia para la práctica de la fertilización de las plantas con nitratos y sulfato de amonio (Chardon, 1974; Maroto, 1998). Sus conclusiones fueron ratificadas en ensayos practicados desde 1843 por Lawes y Gilbert desde Rothamsted, con nitratos, fosfatos, sales potásicas y abonos orgánicos en cultivos. Relevaron asimismo el papel de los fosfatos y de metales alcalinos en el crecimiento vegetal.

Estas investigaciones llevaron al concepto de fertilizante completo, concepto más próximo a las necesidades de fertilización del suelo de cara al proceso de extracción de nutrientes que tiene lugar en la producción agrícola moderna (Sunyer, 1997). Romper la dependencia de la producción animal del abono orgánico permitió ocupar bajo cultivo los espacios dedicados anteriormente a la ganadería e hizo posible la especialización agronómica, conduciendo al uso intensivo del suelo y a una mayor productividad. Se permitió así la presencia de una mayor densidad demográfica y se abrió la ventana para el desarrollo de la producción industrial de los fertilizantes químicos, fuente de nuevas investigaciones para mejoras sucesivas de la productividad agrícola. En la comprensión de la relación suelo-planta también fueron determinantes los avances en la Microbiología del Suelo alcanzados en la segunda mitad de la centuria decimonónica⁶. La profundización de las nuevas prácticas significó un cambio en la dependencia tradicional de la agricultura, al centrarse en adelante su dependencia de la energía de fuentes externas.

A los conocimientos generados en la Química Agrícola, erigida en uno de los soportes de la Agricultura Racional, se sumaron algunos adelantos alcanzados en otros campos; se dio así origen a nuevas disciplinas científicas, las cuales subyacen en la base del desarrollo de las Ciencias Agrícolas, como: la Fitopatología, la Entomología, la Parasitología y la Microbiología Agroindustrial. Igualmente se avanzó en el conocimiento y diagnóstico de enfermedades y en los métodos y técnicas fitosanitarias, entre ellas el control y combate de enfermedades y plagas por métodos químicos de menores costos y mayor efectividad. Con los nuevos

6 En este campo se obtuvieron logros sustantivos para el manejo más adecuado de esta relación, entre otros: la constatación de la existencia de bacterias en las raíces de las leguminosas, de Michel Woromin en 1866; la demostración de la capacidad de las leguminosas de crecer en suelos carentes de nitrógeno, de Helriegel y Wilfart; el aislamiento y cultivo in vitro de la bacteria *Rhizobium leguminosarum*, por Martino W. Beijerinck en 1888; y las anotaciones de Louis Pasteur (1822-1895) en 1870, sobre la participación de agentes bacterianos en el paso del nitrógeno del suelo de formas amoniacales a nítricas (Maroto, 1998: 262-263).

avances fue posible iniciar el conjuro de las enfermedades y las pestes, responsables de las grandes crisis agrícolas en la era preindustrial y que hoy día, dado el carácter biológico de la agricultura, siguen siendo una restricción y causa de erogaciones significativas. A fines de la centuria decimonónica se dieron también los primeros pasos en el mejoramiento genético. Y concuerrieron adelantos en técnicas de irrigación y drenaje, no sólo sistematizando las experiencias empíricas, sino apoyadas en los estudios edáficos, botánicos y fisiológicos. La mecanización agrícola alcanzaba asimismo logros, todo lo cual daba corporeidad a la Agricultura Científica.

En el progreso de las Ciencias Agrícolas y la difusión de esta nueva agricultura fueron determinantes las estaciones experimentales, las granjas modelo y la educación agrícola. Andando la segunda mitad del siglo XIX el proceso de institucionalización se profundizó con las exigencias que se hacían a la investigación para solucionar los problemas que iban surgiendo, con la misma avanzada de la producción sobre las tierras de frontera⁷.

3. LA NUEVA AGRICULTURA EN AMÉRICA LATINA: LOS ESFUERZOS POR IMPLANTARLA

Hacia la segunda mitad del siglo XIX, las oportunidades que brindaba el crecimiento económico europeo bajo la locomotora de la expansión industrial indujeron una profundización de la división internacional del tra-

7 Con la profundización del proceso, a las primigenias estaciones experimentales se sumaron nuevas estaciones agrícolas en Europa: para 1868 ya habían 37 la mayoría fundadas en Alemania. Dos años después se contaban con 94 estaciones, un poco menos del triple, distribuidas en diversas naciones europeas. Y para finales de la década de 1880, entre estaciones y laboratorios agronómicos, cifraban 230, equivalente a un aumento de 6,21 veces la cifra de 1868 (Cartanà, 2000). Aparecieron también las estaciones especializadas, nacidas desde 1860 para prestar servicios en campos específicos, como la viticultura, lechería, sericultura, industria de la enología y de la cervecería y responder a los problemas agronómicos y técnicos de importantes rubros e industrias agrícolas, cuya solución reclamaba el desarrollo regional.

La enseñanza agrícola cobró también progresiva importancia. En 1806 fue creado en Alemania el primer Instituto de este tipo: el Instituto Thaer en Moglin, cerca de Berlín, un colegio agrícola de educación media. En 1826 se estableció en Jena, Alemania, el primer instituto universitario agrícola. En Holanda, 1815, se establecieron cátedras de Agricultura en tres universidades. En Francia, De Dombasle estableció una escuela de agricultura en Roville (cerca de Nancy), en 1819; Bella estableció una en Grignon en 1829 y Boussingault, un instituto agronómico en Alsacia (Fussell, 1965:194-195). En España se creó la Escuela Central de Agricultura por Real Decreto de 1855 (Cartanà, 2005), la cual se erigió en 1876 en Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos. La divulgación de los adelantos de la experimentación encontraron en las granjas modelos y en la educación agrícola importantes puntales, publicándose los primeros textos y cartillas agronómicas.

bajo, acentuando la condición de economías exportadoras de productos primarios en las economías latinoamericanas. Esta «vocación» inducida llevó a sus élites a plantearse la modernización de sus agriculturas y asumirla como un proyecto ideológico y económico. La transferencia de conocimientos científicos y de los logros tecnológicos obtenidos en las naciones occidentales encauzadas en el camino del desarrollo fue la vía adoptada. No había salida; su existencia se desenvolvía en una antinomia: Estados Nacionales como unidades políticas, frente a una ciencia no nacional (Weimberg, 1996). Diversas variables conspiraron para hacer de la formación de una ciencia nativa una posibilidad muy remota. Entre otras, destacan: i) la ausencia de oportunidades e incentivos para hacer ciencia, ligado a la debilidad de las actividades productivas y de sus servicios o a las dificultades geográficas y políticas; ii) el atractivo generado por el efecto vitrina de las transformaciones económicas que se vivían en Europa y EE.UU. bajo la Revolución Industrial y Agrícola; iii) también el bajo impacto que tuvo la actividad científica de los exploradores de la naturaleza que recorrieron la región, por sus intereses entroncados a sus sociedades y a las políticas culturales de sus naciones de origen (Weimberg, 1996: 37).

El avance en el proceso modernizador fue heterogéneo, dependiendo de factores económicos y políticos. Algunos de los países del Sur americano y algunas colonias de prolongada vida -como Cuba, en el Caribe-, lo adelantaron con mayor éxito, aprovechando ventajas comparativas y competitivas y una situación política de relativa estabilidad. Otros, con economías inmersas en un entorno político inestable y con condiciones geográficas no del todo favorables, obtuvieron resultados precarios; Venezuela fue una de ellas.

La difusión de la doctrina positivista, como nuevo orden conceptual ideológico, ofreció las alternativas para superar las viejas resistencias de la iglesia y de los sectores conservadores de cara a la secularización de las sociedades, que intentaron llevar a cabo los sectores liberales -no sin dificultad y con enfrentamientos crónicos y dislocaciones económicas-. Los planteamientos positivistas resultaban atractivos al asomar una propuesta teórica que establecía el orden y la paz como condiciones para vencer las tendencias a la disgregación social y las fuerzas anárquicas que impedían el establecimiento de la ciencia y hacer asible el progreso (Weimberg, 1996: 55). Inscritas en este Proyecto, Brasil, Chile, Argentina y Uruguay -en el Sur- realizaron esfuerzos por transferir el conocimiento científico agrícola generado en Europa y en EE.UU. Para este cometido, los atractivos para atraer el capital humano eran

definitorios. El trasvase de estos recursos se dio en esencia bajo la responsabilidad del Estado, cuya dirigencia valorizó a las Ciencias Agrícolas como instrumento clave para la modernización. La contratación de expertos y científicos comportó además un ahorro de capital para las naciones latinoamericanas, que actuaban como receptoras. De la mano de europeos -franceses, belgas y alemanes, principalmente- y con la participación de algunos estadounidenses, se dieron los primeros pasos.

En Brasil la preocupación por impulsar las Ciencias Agrícolas vía la institucionalización de la investigación tuvo sus inicios hacia fines del XIX. La burguesía paulista, preocupada por la monoproducción cafetalera y su manejo agronómico, intuyó las consecuencias de una producción sostenida en términos del agotamiento de los suelos. La imagen reflejada en el espejo del vecino Distrito de Río, declinante en su producción por este motivo, les preocupó. Rehuyendo a este posible escenario dio los primeros pasos para fundar una estación agrícola siguiendo el modelo alemán, lo cual se hizo en 1887 con la Estación de Campinas⁸. Con el propósito de tecnificar la producción agrícola se avanzó en la contratación de expertos extranjeros. En el año 1886 fue instituida una Comisión de Geografía y Geología para inventariar los recursos y elaborar un mapa de los suelos de la frontera agrícola; asimismo, se estableció un jardín botánico para la introducción de especies exóticas (Dean, 1989). Del mismo modo fueron elaborados planes para desarrollar la educación agrícola: en 1892, se creó una escuela agrícola de nivel medio en Piracicaba; y en 1894, una Facultad de Ingeniería Agronómica, que se sumaría a la de Bahía (creada en 1877) (Dean, 1989). Europeos y estadounidenses conformarían el equipo de pioneros. Repechar la cuesta no fue fácil; varios traspies y fracasos acompañaron los esfuerzos por implantar la Nueva Agricultura, pues se carecía de un cuerpo de conocimientos sobre agricultura tropical. No obstante, ellos abrieron el camino para los avances de las primeras décadas de la centuria decimonónica.

Antes de alcanzar la mitad del siglo XIX, en Chile intentaban avanzar en la nueva forma de practicar la agricultura: para 1841 fue fundada la Quinta Normal, con fondos estatales, bajo la dirección del naturalista francés Claudio Gay. Con ella se aspiraba a establecer un «jardín de aclimatación modelo» para plantas de

⁸ La dirección de la Estación Agronómica de Campinas, posteriormente llamada Instituto Agronómico, se encomendó a Franz Wilhen Dafert. Éste era un profesor de origen australiano, de la Universidad de Berlín, con un Doctorado en Química de Suelos en la Universidad de Giessen (donde tuvo cátedra Liebig) (Dean, 1989: 94).

importancia económica. La Quinta se abocó a orientar el fomento agrario nacional. En ella se combinó la producción agrícola y pecuaria con la forestal, al tiempo que se dirigieron esfuerzos al estudio de cultivos con fines industriales. Décadas después, en el mismo centro operaba una sección de piscicultura y un hospital veterinario. Luego se fundó el Instituto Agrícola (1876), con el propósito de formar agrónomos e ingenieros agrícolas. Este importante centro experimental contaba también con laboratorios, a partir de los cuales se originaría el Instituto Bacteriológico. Desde la Quinta, el alemán Rodolfo Amando Philippi adelantó estudios sobre Zoología, Entomología, Botánica y Micología. Otro francés, Jules Renard, impulsó la Zootecnia (Mazorcca, 1967).

A los esfuerzos del Estado se aunaron los de los particulares, ya de forma individual o ya organizados como gremio, en procura de modernizar la agricultura: máquinas de trillar a vapor o impulsadas por ruedas hidráulicas, equipos de tracción animal, segadoras de la reconocida fábrica Mac Cormick, algunas de ellas encargadas en EE.UU. por preocupados productores se dejaban ver en el campo chileno de esos años. La propia Sociedad Nacional de Agricultura, que agremiaba a los productores, trajo al país maquinaria agrícola de diversos tipos; entre ellas la Trilladora de Herrarte - modelo español- para las cosechas del trigo y la trilladora portátil inglesa, más adecuada a la topografía chilena y con ventajas superiores en tiempo y costos sobre el método tradicional de trillar (Zaldivia y De La Jara, 2001). Desde sus inicios la Sociedad prestó singular atención a la divulgación agrícola: mantuvo continuidad en la publicación de un órgano noticioso de sus actividades, desde donde informaba sobre sus actividades y sobre los adelantos agrícolas de Europa y otras latitudes: *El Agricultor* (1838-1849), sustituido por *El Mensajero de la Agricultura* (1856-1857), así como *El Boletín de Sociedad Nacional de Agricultura* (1869) (Zaldivia y De La Jara, 2001).

Argentina, al igual que sus vecinos del Sur, pugnaba por establecer la Nueva Agricultura: estancieros acudados y el Estado integraron la coyunda modernizadora; acicateados por la expansión del mercado mundial mostraban afán en la incorporación de sus regiones de vocación agrícola: lanas, cereales y carnes eran los productos demandados por la principal fábrica del mundo, Inglaterra. Los inmigrantes europeos conformaron la mano de obra que reclamaba la vastedad geográfica. Y con su aporte colonizador fueron ocupadas tierras incultas y se generó la mano de obra requerida por los terratenientes. Las Provincias de Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires, primero y la Pampa, posteriormente,

asistieron a las transformaciones entre 1850 y 1900 (Graciano, 2003: 3). Al principio fueron los productores individuales, agremiados en la Sociedad Rural Argentina (creada en 1866) quienes promovieron la adopción y difusión técnica y la divulgación agrícola; ésta última, a través de su medio *Anales de la Sociedad Rural*, a partir de 1867⁹. Este signo marca el desarrollo de la Nueva Agricultura: la organización de las primeras estaciones e institutos de enseñanza agrícola sería su soporte. Para ello la investigación, la enseñanza y la divulgación agrícola se erigirían en sus puntales promovidos por la Sociedad, que contrató expertos en el extranjero, adquirió obras agrícolas para su biblioteca y afiliados y creó en 1888 el Laboratorio Agronómico-Veterinario para el estudio de las enfermedades de las plantas y el ganado (Graciano, 2003: 15). En un segundo momento, la gestión de la Sociedad ante el Gobierno Nacional y el Provincial de Buenos Aires condujo a profundizar en el establecimiento de servicios agrícolas y a instituir la enseñanza: fue creado el Instituto Agronómico Veterinario de Santa Catalina (1883-1889), transformado en las Facultades de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de La Plata en 1890. De ellos, para fines del siglo, habían egresado 105 agrónomos y 62 médicos veterinarios (Graciano, 2003: 15).

Cuba, en el Caribe, es también ejemplo de las preocupaciones por implantar una agricultura sobre bases tecnificadas. Los efectos inductores derivaron de los problemas económicos y políticos que empezaba a confrontar su economía hacia 1860. Los años de bonanza sostenida vividos desde fines del siglo XVIII en la producción cañera tocaron a su fin. La competencia del azúcar de remolacha de Europa y EE.UU., a despecho de la expansión de su producción cañera, constituía un mal presagio que preocupaba a un sector de la élite. A ello se adicionaba que España no poseía la capacidad de absorber estos excedentes, ni tampoco contaba con refinerías. Las dificultades de mercado plantearon la salida de modernizar la producción (Aguilar, 2000: 210). Un proceso de mecanización y de reorganización productivo fue impulsado por el sector reformista, que se propuso implementar determinados postulados de la llamada Agricultura Científica. Para ello se optó por aprovechar las bondades de la ciencia aplicada, apoyándose en los conocimientos de la Química Agrícola,

⁹ La Sociedad tuvo, como uno de sus fines primordiales, estimular a los hombres de ciencia para que realizaran los estudios pertinentes a la modernización rural: la irrigación, las especies ganaderas de mayor adaptación, la mejora de los instrumentos de labranza, la preparación cárnica, los estudios de suelos, la investigación sobre plantas útiles, constituyeron, entre otros, objetivos de su fundación (Weimberg, 1996).

existentes; ciencia sobre la cual se había abierto camino tempranamente en la Isla. Se establecieron instituciones, como la Escuela de Agricultura y los laboratorios de química agrícola, al tiempo que se implementaron modernos procedimientos (Fernández, 2004: 533). Hubo además esfuerzos de divulgación agrícola tendientes a establecer los principios científicos a la agricultura: se publicaron obras y revistas de importancia agronómica. En estas acciones el Círculo de Hacendados de la Isla de Cuba, fundado en 1878, se erigió en un agente de cambio importante. Los agrónomos y otros expertos agrícolas, formados en su mayoría en Europa, jugaron asimismo un rol significativo.

Los casos de referencia relevan la magnitud de los esfuerzos, su continuidad y el rol de los profesionales de la Agronomía y disciplinas afines de las Ciencias Agrícolas. Un número no desdeñable de estos expertos, en particular en el Sur del continente, se formaron en las instituciones de enseñanza creadas estos años. Fueron ellos, aunados a los técnicos y científicos extranjeros, quienes permitieron sacar adelante este proceso, cargado de dificultades en los duros comienzos. No obstante, este no fue el escenario de Venezuela.

4. LA NUEVA AGRICULTURA EN VENEZUELA: UN PARADIGMA INASIBLE

4.1. LA PARTICIPACIÓN PRIVADA Y SU PREOCUPACIÓN POR DIFUNDIR LA NUEVA AGRICULTURA

Hacia la segunda mitad del siglo XIX concurrieron en la agricultura venezolana, esencialmente en la Provincia de Caracas, la adopción de algunas innovaciones. Fueron cambios circunscritos y de escasa difusión entre los hacendados, quienes eran los agricultores en capacidad de aplicarlos. El sistema de hacienda, base de la estructura de la agricultura de exportación, operaba con una combinación de recursos productivos sustentada sobre un manejo extensivo de las tierras, baja inversión de capital y mano de obra cautiva y sobreexplotada. Los mecanismos de fijación económicos y extraeconómicos de esta fuerza de trabajo (atada a la hacienda por su carencia de tierras), lejos de sensibilizar al productor hacia una organización de la producción proclive a la adopción de innovaciones técnicas en la búsqueda de su beneficio económico, descansaba sobre la coerción de esta fuerza de trabajo. Todo cambio se ponderaba en relación con su incidencia en la estructura de poder agrario. Se introducían cuando eran funcionales a su racionalidad productiva. Las escasas modificaciones en el esquema productivo se introdujeron en la cosecha o procesamiento, que demandaban ingente mano de obra con dificultad de ser suplida, apelándose al empleo de maquinaria. La produc-

ción campesina, la otra cara de la moneda, se sustentaba sobre la familia: organizaba su producción bajo una racionalidad económica que privilegiaba su reproducción como principio económico de su existencia y estabilidad, encuadrando en el modelo tan bien descrito por Chayanov, Shanin y otros teóricos que se han ocupado de la Economía Campesina. Sus prácticas eran las conformadas en el decurso del tiempo, transmitidas generacionalmente. Su racionalidad en este esquema productivo rehuía el cambio técnico.

Hubo antecedentes de esfuerzos emprendidos por la Sociedad Económica de Amigos del País para impulsar transformaciones técnicas en la agricultura durante sus años de vida. Empero concurrieron restricciones ligadas al cuerpo de conocimientos disponible. A pesar de conocerse en la Sociedad, los trabajos de De Thaer y Boussingault no pudieron utilizarse, pues su obra escrita más relevante fue publicada -al menos en el caso de Boussingault- avanzada la década de 1840 (Pacheco, 2007: 178). Hacia las últimas décadas del siglo XIX reaparecieron los intentos por dar a conocer la Agricultura Científica o Nueva Agricultura en el país. Sus fuentes eran las sociedades científicas, las corporaciones integradas por profesionales de carreras técnicas y los productores y sus gremios, quienes participaban del nuevo concepto de forma marginal. En la Sociedad de Ciencias Físicas y Naturales de Caracas, fundada en 1866 por Adolfo Ernst (1832-1899), a la par de otros temas se abordaba el tópico de la Nueva Agricultura. Más que resultados de investigaciones, se trataba de disertaciones y comentarios sobre los estudios científicos y sus aplicaciones en el campo agrícola, adelantadas en Europa occidental. Sus actas recogen aspectos de interés agrícola que eran objeto de investigación en las primeras estaciones europeas, como los de Rothamsted (en Inglaterra, en 1843), y los de Moeckern (establecida en 1850, en Alemania). Entre los temas estuvieron: la calidad de algunos fertilizantes agrícolas, como el guano peruano y los superfosfatos; la Memoria de Lawes, Gilbert y Pugh, publicada en *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* y que trataba sobre «las fuentes del azoe con especial referencia a la cuestión de si las plantas asimilan el azoe libre», que condensaba los postulados de Boussingault, Lawes, Gilbert y Pugh frente a Liebig; el cultivo de la rubia, planta tintórea, en Venezuela; la adaptación de las máquinas de vapor a las actividades agrícolas en el país; observaciones sobre la poda del café y su importancia en la productividad; elementos de fisiología vegetal y aspectos entomológicos de importancia económica con repercusiones agrícolas (Bruni Celli, 1968, II).

Más que abordar propuestas científicas y tecnológicas sobre los problemas de la agricultura venezolana de ese entonces, las disertaciones y comentarios giraron esencialmente sobre los artículos y trabajos que se publicaban en revistas y periódicos especializados extranjeros en la esfera científica. La comunicación con científicos e instituciones extranjeras y el canje de revistas facilitaba acceder a informes, investigaciones y publicaciones periódicas. Entre estas últimas se recibían: *The Quarterly Journal of Science*; el *Journal of Science*; el *Journal of the Statical Society of London*; el *Journal of Botany*; el *Scientific American* y el *Agriculturist* (Bruni Celli, 1968, II). La Sociedad colaboró asimismo con tareas gubernamentales que permitieron un mejor conocimiento de la geografía, la flora y la fauna, la agricultura, la hidrología y la meteorología, como fue la realización del Censo de 1873 (Texera, 1994).

El Colegio de Ingenieros también produjo discusiones sobre el tema. Algunos de sus miembros se preocuparon por el tópico agrícola. De hecho, los primeros profesores de asignaturas del campo agronómico en la Universidad de Caracas fueron ingenieros civiles y militares y médicos (Pacheco, 1991; Pacheco y Taylhardat, 2010). El plan estudios de la carrera contemplaba algunas asignaturas agronómicas, lo cual se manifestó en los estudios sobre esta temática expuestos en los círculos técnicos (Colegio de Ingenieros de Venezuela, 1961a).

Los productores, en su mayoría, no manifestaban interés en la modernización; se trataba de una necesidad no sentida. Cuando se hizo presente, se sintió con poca fuerza. Una revisión de la prensa decimonónica venezolana sobre la agricultura del país y sus problemas ilustra sus preocupaciones, las cuales giraban en torno a temas como: las dificultades por disponer de los recursos productivos en forma oportuna y económica, la disponibilidad de vías de comunicación y medios de transporte adecuados, la seguridad y paz en el campo, la presencia de impuestos y gabelas excesivas, la especulación mercantil monopólica y la competencia de bienes extranjeros. El *Proyecto Programa para la Sociedad de Agricultores de Caracas* recoge esta percepción; estaba compuesto por diez y nueve puntos que representaban sus aspiraciones sobre la problemática agrícola, pero sólo cuatro de ellos contemplaban aspectos técnicos vinculados con la ciencia y la tecnología agrícola.

A diferencia de lo ocurrido en Suramérica y en El Caribe, la incorporación de los productores a la adopción de las nuevas prácticas fue circunscrita y no exenta de fracasos, al desconocer los principios contenidos en ellas y carecerse de agrónomos para su transfe-

ncia. Se trató de un grupo minoritario de la élite proclive al cambio, con preocupación por convertir la agricultura en una actividad rentable, que vio en su rezago técnico uno de sus problemas clave. Ellos, sin negar la importancia del acceso oportuno y económico a los recursos productivos para impulsarla, de la necesidad de la estabilidad política y de infraestructuras y de la inconveniencia de los altos impuestos, consideraron la tecnificación y la capacitación la solución del nudo gordiano que obstaculizaba los cambios (Piñango, 1873: 341-342; en Carrillo Batalla, 2002, II: 278):

«(...) La agricultura, como todo aquello que está íntimamente ligado a la naturaleza, obedece a leyes inmutables y sin un conocimiento profundo de estas leyes no es posible que haya verdadera agricultura (...) Por eso no podemos de dejar de manifestar nuestra sorpresa por la indiferencia con que el gremio agrícola ha visto la carencia absoluta de escuelas de agricultura en nuestra patria, y por el ningún empeño que ha tomado para obtener siquiera la creación de una sola para toda la república...»

Otra opinión autorizada del grupo progresista comparaba la actuación del productor con un juego de lotería al azar, donde la suerte podría favorecerlo o arruinarlo del todo. La primera medida del Gobierno, a su juicio, debería ser la emancipación de la agricultura de la rutina seguida por los productores; rutina que «desaparecería al cabo de algunos años de fundadas no decretadas, las escuelas agronómicas prácticas» (Marín, 1893a: 2; en Carrillo Batalla, 2002, II: 278). En ellas se formarían ingenieros agrónomos con sensibilidad hacia lo rural. Y anexas a las cátedras de Agronomía, siguiendo el ejemplo de Gembloux o el de algunas de las famosas escuelas francesas, operarían granjas modelo. Éstas estaban llamadas a ser los núcleos de enseñanza práctica, divulgadores entre los productores de los métodos más provechosos de cultivo y sobre las tierras y climas más convenientes para éstos.

4.2. LA ACCIÓN DEL ESTADO Y LOS INTENTOS MODERNIZADORES (1870-1889)

El General Antonio Guzmán Blanco rigió el país entre 1870 y 1889, con cortos interregnos. Bajo su Administración hubo una paz relativa, derivada de una red de alianzas y lealtades, concretada en los pactos alcanzados con los caudillos regionales (Quintero, 1994). Estas circunstancias permitieron superar el estado de posttracción que presentaba la agricultura, abatida por las continuas guerras internas que asolaron al país en las décadas precedentes, y las restricciones de sus factores productivos, de lo cual dan cuenta los actores sociales

de la época y la prensa de esos años.

Los intentos por establecer la agricultura bajo los principios técnicos puestos a disposición por el quehacer científico internacional fueron reactivados en la década de los setenta de esa centuria. Se intentó encarar el atraso de esta actividad aprovechando la situación de un mercado externo en expansión para las materias primas y bienes de consumo agrícola. Para ello era menester una mayor articulación al mercado mundial. La puesta de la agricultura sobre una base técnica para reposicionar al país en términos económicos y mejorar la formación de capital exigía un cambio de sus condiciones productivas y del entorno jurídico político y social. A despecho de la necesidad de situar la agricultura en la nueva senda, no existió una definición acerca del modelo de modernización a impulsar ni sobre la forma de llevarlo a cabo. Y, si bien la ciencia y la educación agrícola eran indispensables para ello, Guzmán no se propuso su desarrollo como un propósito explícito; tal vez consciente de las restricciones existentes y con otros asuntos económicos y políticos en mente, los cuales en su estrategia consideraba de mayor prioridad, como las vías de comunicación o el problema de la gobernabilidad. Empero, su sistema de alianzas políticas creó la atmósfera requerida para impulsarlas. Con el clima intelectual propicio para el avance de la secularización de la sociedad y de las ideas positivistas se abrió el camino a la observación y la experimentación, exigidas por las Ciencias Agrícolas para su implantación (Freites, 1996). En este estadio fue determinante la contribución de un grupo de individualidades, inscritas en el positivismo, descollando Adolfo Ernst¹⁰ y Vicente Marcano¹¹. La enseñanza en el campo de las Ciencias Naturales en la educación superior, hasta entonces postergada, recibió atención. Esta circunstancia tuvo importancia para las Ciencias Agrícolas, por ser parte fundamental de su base teórica. Para enseñar las Ciencias Naturales se constituyó la Cátedra de Historia Natural en la Universidad de

10 Ernst llegó de Alemania, su tierra natal en diciembre de 1861. Su concurso fue determinante para el impulso de la ciencia y en la divulgación del conocimiento de los recursos naturales disponibles en el país y sus productos agrícolas. Hizo aportes a las Ciencias Naturales y Agrícolas. Sobre estas últimas hizo contribuciones en Botánica Económica, Fitopatología y Entomología Económica. En la primera dejó publicaciones sobre el café (*Coffea arabica* L.), el maní (*Arachis hypogaea* L.) y el cacao (*Theobroma cacao* L.), dando consejos sobre el cultivo del café. En la esfera de la Entomología Económica y Fitopatología investigó sobre enfermedades y plagas del café. Además, estableció los cimientos de los estudios de Micología y Patología Vegetal. Se desempeñó también con éxito como gerente de investigación, promotor de la ciencia y divulgador agrícola (Bruni Celli, 1976).

Caracas, que regentaría Ernst al ganar el concurso de oposición.

La enseñanza agrícola fue contemplada con la Cátedra de Agricultura y Zootecnia, establecida por Decreto de 27 de enero de 1876. Con ello se emulaban las acciones emprendidas en otras latitudes con resultados positivos, de las cuales las de Edimburgo (1790) y Oxford (1796) -creadas en Gran Bretaña-, habían sido un buen ejemplo. El curso instituido tenía una duración de dos años, durante los cuales se leerían alternativamente, dos días de cada semana, «las materias de Agricultura y Zootecnia por el mismo catedrático» (Recopilación de Leyes y Decretos de Venezuela, 1912, VII: 277). Su dictado se mantuvo durante varios lustros, aunque no debió tener mayor impacto sobre la producción agrícola, ya que era un esfuerzo fragmentario de escasa influencia: para 1893 apenas 12 estudiantes lo seguían (Ministerio de Instrucción, 1894, II: 148). Los docentes fueron: el médico y químico Guillermo Delgado Palacios, con amplia experiencia como agricultor, quien (de la misma manera que Juan de Dios Carrasquilla en Colombia), fue un gran impulsor de las Ciencias y la Educación Agrícola en Venezuela; y el Ingeniero Pedro Ignacio Romero, su ayudante. De sus clases quedaron testimonio en los *Anales de la Junta de Aclimatación*, donde eran publicadas por entregas, al igual que en la obra de Romero: *Lecciones de Agronomía*, presentada al Colegio de Ingenieros de Venezuela (Colegio de Ingenieros de Venezuela, 1961b).

11 Vicente Marcano (1848-1891), científico venezolano. Realizó estudios en la Universidad de Caracas, donde se graduó de Bachiller en Filosofía y obtuvo el título de Agrimensor. En 1864 se marchó a París, enviado por su familia ante la inestabilidad política existente. Estudió cinco años en prestigias instituciones académicas. Tuvo la oportunidad de trabajar en laboratorios de científicos franceses, cuya influencia lo inclinó hacia la química, como la de Adolfo Wurst (1817-1884) y de Aquiles Müntz (1846-1917), Director del Instituto Agronómico de París y un connotado químico agrícola. A su regreso, graduado de Ingeniero Industrial, instaló con sus propios recursos un laboratorio de análisis químico para prestar servicio público, sin mayor éxito. Años después formó equipo con Müntz para el estudio, entre otros, de las fermentaciones de frutas y el análisis de tierras mitradas, sin impedirlo la distancia. Cultivó diversos campos, entre otros, la Agronomía, la Química Agrícola y la Agroindustrial. Uno de sus logros fue la invención de la fabricación de la peptona, cuya patente vendió a la fábrica de los Mosquera en Nueva York en 1883. Participó en la enseñanza de la química como profesor de la cátedra de Química Experimental en la Universidad Central de Venezuela (1869). En 1891 coordinó la recién creada cátedra de Economía Rural en la misma UCV. Pensaba dirigir una Escuela de Agronomía en Valencia, cuando murió de fiebre perniciosa. Dejó numerosas publicaciones en revistas científicas extranjeras (Pérez Marchelli, 1983; PDVSA-INTEVEP, 1997; Bifano, 2003).

La enseñanza técnica y las tareas de divulgación para establecer industrias e implantar la Nueva Agricultura exigían, entre otros elementos, contar con personal en capacidad de asumir estas tareas. Latinoamérica cubrió sus necesidades con científicos y técnicos extranjeros y acudió a la emigración temporaria dirigida. Para ello envió estudiantes al exterior, con becas, a fin de asimilar los conocimientos científicos y las nuevas tecnologías. Las naciones preferidas fueron Francia, Alemania, Inglaterra y EE.UU. La formación de recursos tuvo una importancia diferenciada en la región. Un caso ilustrativo se aprecia en las cifras de la matrícula del Rensselaer Polytechnic Institute entre 1850-1884. Este instituto norteamericano tempranamente estableció un postgrado en ingeniería (1835), despertando el interés en la región, como se observa en el Cuadro N° 1.

Brasil, Cuba y México fueron las naciones que enviaron un mayor número de estudiantes al Instituto, sumando estas tres algo más de las 2/3 partes. Su estrecha relación mercantil con EE.UU. incidió en ello, como ha acotado Safford (1989). Algunos de estos ingenieros jugaron un papel muy importante en la construcción de carreteras y ferrovías, que beneficiaban a la agricultura, así como en el diseño y establecimiento de maquinaria o en la solución de problemas de mecánica industrial de las tempranas agroindustrias.

En Venezuela, la contratación de científicos y técnicos en el extranjero no formó parte de las gestiones públicas en este lapso, incluso Ernst no vino por iniciativa gubernamental. Las guerras internas y la inestabili-

dad política, sumadas al hecho de ser un pequeño país rural de clima tropical con enfermedades desconocidas y de escasos ingresos económicos gubernamentales, hacían poco atractivo a profesionales y científicos extranjeros venir y hacer vida; de modo que la inmigración selecta rehuyó al país en esta centuria. De cara a estas circunstancias en la élite política primó la idea de formar capital humano nativo en el exterior. Por ello en abril de 1873, a despecho de las limitaciones económicas del Gobierno, fue aprobado en las Cámaras del Congreso un Proyecto de Decreto que disponía el envío al exterior de varios jóvenes por cuenta de la Nación, con el objeto de instruirse y perfeccionarse en varios ramos del saber y de la industria. Según éste se otorgaba prioridad a la formación en Alemania y Estados Unidos de Norteamérica, por ser las naciones donde había más experiencia por los «*dilatados estudios y felices progresos*» en establecimientos especiales. De ellos se seleccionarían dos «*para destinarlos al punto de Europa que -se- estime más conveniente para el estudio de las ciencias naturales, preferentemente las de práctica aplicación a las industrias más importantes para el progreso material de Venezuela*» (Cámara de Diputados, Actos Legislativos, 1873, tomo 398: 392-395). La otra vía fueron los esfuerzos privados: hacendados y comerciantes, que enviaban a sus hijos a seguir estudios en el extranjero (Ruiz, 1997).

La tecnología agrícola, una resultante de la ciencia aplicada en la centuria decimonónica, fue percibida como instrumento de cambio de importancia. A fin de estimular el uso de plantas mejoradas y exóticas y de

Cuadro 1

Estudiantes de Latinoamérica en Rensselaer Polytechnic Institute (1850-1884)			
Origen geográfico	Graduados	No graduados	Total
Brasileños	12	12	25
Costarricenses	1	1	2
Cubanos	22	44	66
Chilenos	1	1	2
Ecuatorianos	0	2	2
Mexicanos	0	10	10
Neogranadinos	3	2	5
Peruanos	3	4	7
Venezolanos	2	1	3
Total	80	50	140

Fuente: Semi-Centennial Catalogue Officers and Students of the Rensselaer Polytechnic Institute, "Proceedings of the Semi-Centennial Celebration of the Rensselaer Polytechnic Institute 1824-1874", 14-66; En: H. Nason (Ed.), Biographical Record of the Officers and Graduates of the Rensselaer Polytechnic Institute 1824-1886, pp. 448-458 y 574-582 (citados por Safford, 1989: 226).

adoptar nuevas técnicas y métodos agronómicos en los primeros años del septenio, se dictaron algunos decretos. Los desarrollos más recientes en la tecnología agrícola en las regiones de agricultura de mayor tecnificación se pensaron como apoyo. No encuadraron las acciones, sin embargo, en un proyecto global que apuntara a la implantación de la Nueva Agricultura. Con estos cometidos, en diciembre de 1870 fue establecida la Comisión Permanente de Agricultura, que impulsó el estudio y el fomento de cultivos como el trigo y la caña de azúcar. Otro fruto privilegiado fue el algodón. También el café y el tabaco recibieron atención.

Para promover el cultivo del trigo y la fabricación de harina, fueron importadas desde EE.UU. semillas mejoradas y se estableció una prima a los agricultores incorporados a su siembra, a pagarse con la mitad del impuesto sobre las harinas de trigos extranjeros (Ministerio de Fomento, *Memoria 1873*, Decreto de 16 de diciembre de 1870: 77-78). Se solicitaron a los Cónsules en el extranjero informes acerca de los mejores sistemas de cultivo, los cuales se dieron a conocer en la prensa nacional. Fueron requeridas al Gobierno del estado Mérida noticias agronómicas y económicas: especies de mayor cosecha y calidad de harina, valor del quintal de trigo de primera clase y de su transportación hasta Maracaibo, así como todo lo de interés sobre el tema. Los resultados fueron poco favorables por la inestabilidad política aún reinante.

En relación con la caña de azúcar, desde 1869 hubo intentos por mejorar su producción: se introdujo una nueva variedad, la Salangore, la cual se sumó a las ya existentes: Criolla, Batavia y Otahiti, importándose semillas suyas¹². Se ordenó la recolección de información técnica y económica con el fin de promover una mejora de sus métodos de explotación y lograr los procedimientos más baratos y sencillos para su fabricación. Y se suministró información quincenal de los precios de los azúcares en los Estados Unidos de Norteamérica a los agricultores, para orientarles en el mercadeo. Labor que para 1873 se cumplía con regularidad. Como complemento se exoneró de pago de contribución en los estados a los productores y del impuesto de cabotaje. Y se constituyó una Junta de Agricultores de la caña de azúcar, para el fomento de la industria (Ministerio de Fomento, *Memoria*, 1873: 78).

No se tienen noticias sobre la reducción cuantitativa del rezago de Venezuela con respecto a la produc-

ción antillana. Las informaciones disponibles para la primera mitad del siglo XIX muestran una situación de heterogeneidad tecnológica productiva, con situaciones extremas: para 1853 Consejero Lisboa daba cuenta de haciendas muy bien cuidadas en los Valles de Aragua, con sistemas de riego artificial y de mecanización en la labranza de la tierra; con un grado de tecnificación en sus ingenios en la fase del beneficio, que incluían máquinas de vapor en las de mayor adelanto técnico (Lisboa, 1983: 167-170). No eran la generalidad, pues en estos mismos valles, Spence (1966, tomo I: 167-170) anotaba que «*el manejo de las haciendas rara vez se realiza sobre principios científicos*». La rutina parecía guiar sus procesos, dejando de lado los adelantos que existían para esa época. Las haciendas con una explotación sobre bases racionales no eran las más frecuentes.

No obstante, algunos adelantos técnicos fueron incorporados por los hacendados: la labranza y la irrigación se hicieron más esmeradas en las tierras aragüeñas y las del Tuy, mientras que el beneficio fue modernizado con la introducción de máquinas de vapor como fuente de energía de los ingenios. Las altas inversiones de capital para mejorar el beneficio, cuando el trabajo era un factor productivo escaso, no dejaban de ser una limitante; no ocurrió así con la información tecnológica ni la disponibilidad de equipos en el mercado. No obstante, los cambios privilegiaron la adopción de nuevos equipos para el beneficio en las grandes haciendas, en la búsqueda de atemperar la demanda de mano de obra de ribetes fuertemente competitivos, ante restricciones en su oferta (Pacheco, 1982; Rodríguez, 1986; Ríos, 1999).

No hay duda que la importancia agroalimentaria del trigo y de la caña de azúcar y el peso económico de los hacendados productores de esta última, debieron constituir motivos para la preocupación del Estado por su fomento.

Por su parte, en algodón se experimentaba en Aragua con el *Sea Island* (variedad angloamericana), sobre la base de una experiencia de colonización privada adelantada por estadounidenses, aunque décadas antes se había ensayado con la variedad *Algodón de Surinam*. En la Hacienda Guayabita, jurisdicción de Turmero (estado Aragua) se realizaron los ensayos con éxito y fue diligenciada su comercialización con H Lange y Cia. (La Opinión Nacional, 4 de abril de 1869). Los ensayos de 1869 con semillas seleccionadas de la cosecha del año anterior y con nueva progenie traída recientemente por ellos desde Estados Unidos mostraban mejor rendimiento y calidad para la semilla aclimatada en el país, a un costo menor (La Opinión Nacional, 23 de octubre de 1869). En apoyo, el Ejecutivo importó de

12 El 15 de julio fueron desembarcadas las semillas por los puertos autorizados: La Guaira, Puerto Cabello y Carúpano, a razón de 250, 150 y 100 toneladas, respectivamente (Recopilación de Leyes y Decretos, tomo IV, 1890: 775).

Inglaterra semillas de esta variedad, distribuyéndola entre los agricultores, al tiempo que se hacían diligencias para traer un grupo de ellos de Estados Unidos (Ministerio de Fomento, Memoria 1873: 77).

El café y el tabaco fueron otros cultivos centro de preocupación: se importaron y distribuyeron semillas de especies no existentes en el país entre los hacendados más acaudalados (Ministerio de Fomento, Memoria 1881, tomo I: 676-677). En el café, dada su importancia económica como rubro pivote de exportación a todo lo largo del XIX, hubo preocupación particular por la mejora de su beneficio y procesamiento. Concurrió en su esfera el primer invento nativo: la máquina de trillar y ventear de Manuel Marqués y Antonio Menjibar, quienes en 1836 solicitaban protección a la Diputación de la Provincia de Caracas para su construcción y comercialización; tal solicitud fue sometida a rigurosa evaluación y fue aprobada, atendiendo a su carácter utilitario e importancia económica para impulsar la industria caficultora. Su adopción tras la comercialización no tardó en ser empleada por hacendados centrales (El Venezolano, 26 de octubre de 1841; en Bifano, 2001: 37-42). Otros inventos de criollos también dejaron sus contribuciones al beneficio en el cultivo estos años y en las décadas siguientes, como la trilladora de Juan Bautista Carreño. El desempeño de esta máquina, en experimentos realizados en 1890 por Guillermo Delgado Palacios (uno de los primeros profesores de Agronomía venezolanos), era muy superior a las extranjeras por ser de mayor eficiencia energética, emplear menor tiempo de procesamiento y dar un grano acabado de mayor calidad. Con los «pluses» de ocupar *«sólo una extensión de dos metros aproximadamente, puede ser movida por una fuerza motriz que no se pase de un caballo de vapor -y de limpiar- perfectamente en cada dos minutos veinte libras de café, o sea, 6 quintales por hora, en 10 horas hábiles 60 quintales»*. Era sencilla en su manejo y fácil de transportar (El Comercio Los Andes, 14 de agosto y 5 de septiembre de 1896).

Los equipos de procedencia extranjera introducidos en la actividad agrícola vegetal por los agricultores eran en su mayoría ingleses y estadounidenses, aún cuando los hubo también franceses e italianos. Medio de estímulo y protección a la transferencia tecnológica y las innovaciones nativas y de ordenar este importante aspecto fueron las Leyes de Patentes de Invención, promulgadas por el Estado; perseguían reconocer el esfuerzo intelectual en el desarrollo de bienes industriales, especialmente las de 1842, 1854, 1860, 1878 y 1882 (Bifano, 2001). La oferta tecnológica operaría por diferentes vías, como: comunicaciones a funcionarios gubernamentales, notas en prensa, promociones y repre-

sentaciones en las casas comerciales y el escenario de las Exposiciones y concursos agroindustriales.

Se procuró también establecer jardines de aclimatación: en mayo de 1885 fue promulgada la Ley I, en la que se incluía una disposición sobre la aclimatación de plantas exóticas para la introducción de especies de utilidad económica y la conformación de colecciones de germoplasma, para mejorar los materiales genéticos disponibles. Su propósito, anotaban, era hacer la agricultura eficaz (Ministerio del Interior y Justicia, Memoria. 1885: 382). Empero, ello no pasó de las aspiraciones. Otras medidas gubernamentales fueron el adelanto de dispositivos de regadío y la realización de estudios de nuevos rubros como el ramio, ya que la introducción de nuevos rubros con posibilidades ecológicas y de mercado se concebía como uno de los fines modernizadores (Ministerio de Fomento, Memoria 1889, tomo II: 474-477).

En la ganadería se encontraban hatos con áreas de pasturas artificiales, mayor número de aguadas para abrevar las reses y ganado mejorado, empero no era lo común (Palacio, 1967). El mejoramiento genético de la cabaña era visualizado en dos direcciones: una, a través de la formación de recursos humanos, a nivel superior; para ello consideraban un instrumento la creación de la cátedra de Agricultura y Zootecnia, ya citada, sobredimensionando el impacto de este curso; y, la otra, la importación de ganado de raza; esto con el fin de incorporar genes conducentes a un mayor rendimiento y calidad, recurso limitado a los ganaderos de mayor capacidad financiera.

Un elemento definitorio en la modernización agrícola en América Latina fue la organización de los productores. En los países de la región que habían avanzado más en esa dirección, como por ejemplo las naciones sureñas (donde aquéllas surgieron como iniciativa de los mismos productores), constituían focos de presión desde sus organizaciones para generar políticas públicas a favor. En el caso de Venezuela, las Sociedades Agrícolas dirigidas a estudiar las necesidades de la agricultura y proponer medidas que contribuyesen a su mejoramiento, se auspiciaron desde el Estado. Por tanto, a diferencia de sus pares del Sur, nacían con el pecado original de la dependencia estatal. En 1887, por resolución de 22 de septiembre, se estableció en Caracas la Sociedad Agrícola Nacional y se promovió la fundación de similares en el interior. Para 1888 algunas ya estaban constituidas (Ministerio de Fomento, Memoria. 1889, tomo II: XLVI).

Sobre las ideas y proyectos del Estado, cabe destacar dos rasgos muy significativos: i) la inviabilidad de emprender planes de modernización de envergadura bajo

las condiciones que primaban con la dotación de factores disponibles; y, ii) la limitación para implantar y divulgar nuevos cultivos y prácticas agrícolas, por carecerse de una infraestructura técnica básica para acometer los ensayos de aclimatación y de experimentación. Las exportaciones globales, en su mayoría de origen agrícola, fueron -no obstante- satisfactorias.

El crecimiento de los dos principales rubros agrícolas resultó positivo: para los años económicos 1865-1870, el café pasó de 57.796 toneladas y 73.257 miles de bolívares, a 217.521 toneladas y 286.594 miles de bolívares para los años de 1885-1890; lo equivale a decir que prácticamente se cuadruplicó. El cacao también mostró un crecimiento favorable, aunque de menor dinamismo, pasando de 7.998 toneladas y 10.405 miles de bolívares para 1865-1870 a 33.498 toneladas y 52.280 miles de bolívares para 1885-1890 (Carvalho y Ríos, 1984: 62). Rubros tradicionales como el ganado vacuno y los cueros, de menor importancia, también crecieron. Ello se ligó a una combinación de factores favorables: el aprovechamiento de precios elevados, una situación de relativa paz interna y la flexibilidad de la oferta agrícola a mediano plazo (mediante el uso de la reserva del factor tierra de las haciendas), aunados a una intensificación del sistema de peonaje y de colonos.

4.3. La década de 1890 y las mejoras técnicas en la agricultura

En estos años concurren diversas acciones modernizadoras, que a pesar de su importancia se agotaron en el tiempo, arrojando un impacto limitado: fueron creados laboratorios agrícolas de origen privado y público: el Laboratorio de Análisis Químico (en 1870), de corta vida; el Laboratorio de Química Agrícola de la Universidad Central, el Laboratorio Municipal apoyado por la Gobernación del Distrito Federal y el Laboratorio Nacional (en 1893) (Freites, 1996; Pacheco, 2007: 202).

Un hito de suma importancia fue la creación de la Junta Central de Aclimatación y Perfeccionamiento Industrial por parte del Estado. Su propósito era promover en forma tutelada el fomento y mejora de la agricultura, a través de los cambios técnicos. No surgió como sus pares inglesas de los años finales del XVIII ni como los ejemplos de algunos países de la región, donde la acción voluntaria de los agricultores fue el impulso principal, en tanto que la participación del Estado actuó como coadyuvante. En su lugar guardó correspondencia con el modelo francés, con mayor injerencia del Estado en el fomento de la agricultura. Fue establecida el 07 de agosto de 1893, luego de ser aprobado su

proyecto de creación por el Congreso. Tenía por objetivo promover el progreso y perfeccionamiento de las industrias nacionales existentes y la aclimatación de nuevas. Se apoyó regionalmente en los productores individuales y agremiados. Empezó diversas gestiones: i) previo estudios, trajo maquinarias e insumos para las labores de demostración e importó semillas y razas de ganado mejoradas, distribuidas entre los productores; ii) puso a disposición obras y tratados de agronomía, algunos de los cuales tradujeron; iii) estimuló los estudios técnicos en la agricultura e hizo divulgación agrícola; iv) conformó una biblioteca especializada; v) realizó estudios e informes técnicos de asesoría y consulta sobre tópicos agronómicos; vi) organizó exposiciones con campos de demostración en los cuales se ensayaron nuevas variedades de cultivo; y, vii) trabajó en el diseño de reglamentos para concursos y oposiciones (Ministerio de Fomento, Memorias 1895 y 1896).

Desde 1894 la Junta -además- editó un periódico *Anales de la Junta Central de Aclimatación y Perfeccionamiento Industrial*, que voceaba sus actividades y noticiaba información agronómica diversa. En él se editaron, por entrega, obras destacadas sobre agricultura tropical. Fueron publicados trabajos agronómicos y económicos sobre cultivos de plantación practicados en el país, que revelaban una labor de investigación documental y recogían la experiencia productiva. También fueron dados a conocer adelantos e innovaciones alcanzados en la agricultura occidental y publicó, por entregas, el Curso de Agricultura que se dictaba en la Universidad Central (*Anales de la Junta Central de Aclimatación y Perfeccionamiento Industrial*, 1895-1897). Este órgano tuvo una vida de cinco años. Su gestión guarda similitud con *El Agricultor* de Colombia, sólo que su vida fue más efímera que su par colombiano.

Desde 1895 la Junta motorizó el establecimiento de un centro de experimentación agronómica, que aspiraba erigir en una suerte de Quinta Normal. El caso chileno se consideró el paradigma organizativo y se lo presentaba como el camino a seguir a la luz de sus resultados (Ministerio de Fomento, Memoria, 1897). Como en este modelo, se concebía la Estación como el punto de partida y el eje «alrededor del cual se agruparían el conjunto de establecimientos constitutivos de la enseñanza agrícola» (Comunicación de la Junta Central de Aclimatación y Perfeccionamiento Industrial al Ministro de Fomento, A Riera, del 31 de diciembre de 1897; en: Ministerio de Fomento, Memoria 1898: 216-220). El 23 de diciembre de 1896 se dictó la resolución de su creación, aspirando a dar soporte a los estudios agrícolas, considerados como uno de los fines. Se elaboró el

programa de investigación en términos de tópicos¹³ y se hicieron las diligencias para su localización, presupuesto, expertos a contratar y compra de equipos. Éstos fueron encargados a EE.UU. y Francia en 1897, donde se compraron (Anales de la Junta Central de Aclimatación y Perfeccionamiento Industrial, Año IV, N° 37, enero de 1897: 160; N° 38, febrero: 171). El proyecto quedó a medio camino por la inestabilidad política derivada de nuevas insurrecciones presentadas a fines del siglo, a lo cual se sumó la crisis económica que asoló al país en los años 1897-1898, ocasionando numerosas quiebras de haciendas.

La Junta cumplió una loable labor. Sus efectos se sintieron con mayor influencia en la región central del país, dado las limitaciones de los medios de comunicación que para ese entonces prevalecían. Una revisión de su órgano divulgativo releva, a nuestro juicio, el trabajo de mayor importancia realizado en el campo de las Ciencias Agrícolas: por el nivel agronómico del conocimiento difundido y la edición de los Anales por cuatro años ininterrumpidos en un país como Venezuela, ayuna de recursos y preñada de inestabilidad. A ello se adicionó el fomento agrícola y la facilidad de acceso que brindó para el uso insumos técnicos para la modernización. Fue una labor titánica, por la resistencia de las ideas tradicionales opuestas al cambio, arraigadas en una gran mayoría de los productores. En 1898 cesó en sus funciones, siendo reemplazada por El Consejo Superior de Agricultura, organismo que no tuvo mayor impacto.

Durante estos años nuevamente rondó la idea de establecer los estudios superiores agrícolas. En 1893 se reorganizó la Escuela Politécnica¹⁴, que había sido instituida en 1884. Y fueron dictados decretos tendentes al establecimiento de los estudios agronómicos y vete-

rinarios. Con el propósito de implantarlos, un decreto fue promulgado por el Congreso de la República en julio de 1890, para la creación de una escuela de agronomía (El Economista, 17 de julio de 1890). La resolución respondía al exhorto del Presidente Raimundo Andueza Palacios al Congreso, sobre la necesidad perentoria de instituir un estudio agronómico en el país, de cara a las dificultades de la agricultura venezolana para dar respuesta a las necesidades alimentarias. La promulgación del *Instituto Agronómico* -como se le designó- fue precedida de una serie de gestiones, iniciada con su recomendación al Ministro de Instrucción Pública de trabajar en «*la revisión de un plan de estudios agrícolas especiales*» para el establecimiento de un instituto de estudios agronómicos «*toda vez que la agricultura, una de sus fuentes principales permanece todavía entre nosotros en estado rudimentario, por carecer de aquel conjunto de previsiones y establecimientos públicos que forman la base indispensable de su prosperidad*» (El Economista, 01 de mayo de 1890: 2).

El proyecto¹⁵ recibió algunas críticas; entre ellas estaban la carencia de profesores con formación, pues los existentes eran muy pocos, así como la necesidad de establecer estudios y asignaturas agronómicas como paso previo a la creación de la Academia en sí misma (El Economista, 19 y 22 de julio de 1890). En este mismo año, tal vez ante las dificultades para impulsar el proyecto de escuela, el Presidente Andueza decretó en noviembre la creación de una cátedra de Economía Rural y se designó a Vicente Marcano para regentarla en la Universidad Central. Empero, a principios de 1891 la indiferencia del Ministro de Instrucción Pública para apoyar con el mobiliario docente requerido retrasaba su inicio, lo que no era óbice para que Marcano se abo-

13 Los trabajos de la Estación se orientarían a: 1) Ensayos de cultivo sobre las plantas tropicales más empleadas en Venezuela; 2) Creación de praderas y cultivos de otras plantas forrajeras; 3) Horticultura y floricultura; 4) Arboricultura frutera y selvicultura; 5) Aplicación de maquinaria agrícola e instrumentos de labor y preparación de terrenos; 6) Riegos y abonos; 7) Establos para hacer experimentos de alimentación de ganados y de selección; 8) Demostraciones prácticas acerca de la fabricación de quesos y mantequillas; 9) Industrias de destilería de extracción de azúcar, de aceite, de féculas; y, 10) Análisis de tierras y abonos y otros relacionados con los trabajos rurales del centro (Recopilación de Leyes y Decretos, 1897, tomo XIX: 226).

14 Su reorganización fue dictada en la resolución de 18 de septiembre de 1893. Se establecieron tres especialidades, a saber: Comercio, Matemáticas y Agricultura. Esta última comprendía los cursos de Agricultura, Botánica y Zoología, Zootecnia y Química aplicada a las industrias; su duración era de dos años y la matrícula de partida fue de diez alumnos (Ministerio de Instrucción, Memoria 1894, tomo II: 240 y 297).

15 Establecía la naturaleza de los estudios: teóricos y prácticos. Los primeros a desarrollarse a través de un conjunto de asignaturas: Matemáticas Elementales (Aritmética, Álgebra, Geometría y Trigonometría), Dibujo lineal y natural, Física General, Química General, Elementos de Historia Natural (Botánica General, Mineralogía, Zoología y Geología), Economía Rural y un curso de Veterinaria. La enseñanza práctica de laboratorio se llevaría a efecto en el Laboratorio de Química Agrícola, ya existente en la UCV, y en la Granja-Escuela, que se desarrollaría en un terreno que cedería la Municipalidad de Caracas a la Universidad, en el sitio San Lázaro Nuevo en el fundo de la Morera. No se especificaban las asignaturas de Agronomía propiamente dichas en el decreto, desprendiéndose que a través de prácticas en la Granja-Escuela se desarrollarían las mismas.

La existencia de la mayor parte de las asignaturas en los programas de la Universidad Central determinaba para los aspirantes el sometimiento a los requisitos establecidos por ésta, para el debido proseguimiento. La carrera se realizaría en tres años y según los años cursados se diplomarían Agrónomos de tres clases: los tres años cursos teóricos y prácticos: Agrónomo de Primera Clase; dos años Agrónomo de Segunda Clase y un año: Agrónomo de Tercera Clase.

cara en el intertanto a la elaboración de un tratado de agronomía (Bifano, 2003: 205-206). Por su parte, las nuevas rebeliones militares surgidas hacia 1892 de la oposición de Crespo y otros caudillos políticos a los propósitos de Andueza de revisar la Constitución de 1881 (para alargar el período de gobierno de dos a cuatro años, retornar a la organización geopolítica de los 20 estados de 1864 y establecer el sufragio popular y directo en lugar del sistema indirecto existente), arrastraron al país nuevamente a la inestabilidad política (Ewell, 1984: 22). Con ello se dio al traste el proyecto de creación de la Escuela. En 1892, Laureano Villanueva -el Presidente de Carabobo- inició la organización de una escuela agrícola y obtuvo el concurso de Marcano; mas, avanzadas las primeras diligencias, Marcano murió de una fiebre perniciosa. Su muerte significó la sepultura de un nuevo sueño (Bifano, 2003: 208-209).

Nuevamente en 1893 se retomó la cuestión de la enseñanza agrícola. Fueron dictados los Decretos de 07 de febrero y 29 de julio de 1893, similares al precedente. Estos estudios se regirían por las mismas leyes que los estudios mayores y comprenderían aspectos teóricos y prácticos, durante los tres años de la carrera. Para su implementación se creaba el Instituto Agronómico, con una Escuela granja y laboratorio (Recopilación de Leyes y Decretos 1893, tomo XVI). Estos propósitos quedaron truncados. En 1895 se decretó la Escuela de Ingeniería de la Universidad Central, que tenía cuatro carreras. Una de ellas era Agronomía y preveía en su dotación física un campo experimental (Ministerio de Instrucción, Memoria 1894, tomo II: 497). La carrera no se estableció, pero entre las once cátedras de la Escuela de Ingeniería fueron instituidas la de Agronomía y la de Alimentación de Animales (Leal, 1981). También se becaron a jóvenes para seguir estudios en las ciencias agropecuarias en el exterior, entre ellas la agronómica, ya que en el país no existían estas carreras¹⁶. No obstante, su número fue exiguo debido a la carencia de recursos.

Los intentos por establecer la Nueva Agricultura y las Ciencias Agrícolas fueron encarados por ingenieros y científicos de las Ciencias Naturales y afines, al igual que por médicos y farmaceutas, en cuyas profesiones la química y la botánica eran asignaturas de sus planes de estudio. Los ingenieros agrónomos y expertos agrícolas fueron la excepción, al igual que en Colombia. Los profesionales y expertos con aportes a las Ciencias

Agrícolas, presentados en el Cuadro N° 2 sustentan esta afirmación: de 38 profesionales, científicos, expertos agrícolas, empresarios y agricultores, 13 eran Ingenieros. Algunos de éstos también habían culminado las carreras de agrimensura y medicina; 10 eran médicos, uno de ellos, a su vez, farmaceuta; 5 químicos; 2 farmaceutas, mientras que los restantes se repartían entre naturalistas, agricultores, empresarios, expertos agrícolas y agrónomos; de estos dos últimos tan sólo había 3. Ello contrastaba con los países del Sur, donde la modernización fue adelantada por Ingenieros Agrónomos, en su mayoría egresados de las Facultades nativas creadas por ese entonces y cuyo número ya revestía importancia. No obstante el reducido número del grupo que intentaba impulsar la Nueva Agricultura en Venezuela, hubo algunas contribuciones importantes: las de Vicente Marcano, sobre química agrícola, suelos y microbiología industrial; y las de Guillermo Palacios, sobre fitotecnia y fisiología agrícola. Eran, empero, gotas de agua en el océano; una empresa condenada al fracaso. Sin ingenieros agrónomos no era viable llevar adelante la modernización agrícola, cuya precondition tiene como soporte la triada: experimentación/educación/divulgación agrícola.

5. CONCLUSIONES

- El desarrollo de las Ciencias agrícolas y de una agricultura sobre bases racionales y principios técnicos al cerrar el siglo XIX, seguía siendo un *desiderátum*. También eran modestas las magnitudes de los esfuerzos emprendidos y su carácter localizado. Y había ausencia de centros de experimentación y de una escuela de agronomía, donde se formasen los ingenieros agrónomos requeridos para impulsar un proyecto modernizador, lo determinó.

- La inestabilidad política, corolario de las continuas guerras civiles que acompañaron el siglo XIX en Venezuela, fue una variable que conspiró contra todos los proyectos de modernización.

16 Uno de los becarios fue Miguel Romero, que seguía estudios de Agronomía en EE.UU. (Ministerio de Fomento, Memoria 1899, tomo II: 273).

Cuadro 2

Profesionales y expertos con aportes a las Ciencias Agrícolas en Venezuela, siglo XIX

Nombres y Apellidos	Origen geográfico	Profesiones
Francisco de Paula Acosta	Venezuela	Ingeniero y médico
Ángel María Álamo Conde	Venezuela	Abogado
Francisco de Paula Álamo	Venezuela	Ingeniero, naturalista y agrónomo
Luciano Arocha	Venezuela	Médico
Agustín Aveledo Tovar	Venezuela	Ingeniero y Doctor en filosofía
Jerónimo Blanco	Venezuela	Médico
Fernando Bolet	Venezuela	Médico
Agustín Codazzi	Italia	Ingeniero militar
Guillermo Delgado Palacios	Venezuela	Médico, químico y farmaceuta
Henrique Delgado Palacios	Venezuela	Ingeniero
Juan Salustiano García	Venezuela	Ingeniero
José Antonio Díaz	Venezuela	Br. en Filosofía, experto agrícola
Manuel Vicente Díaz	Venezuela	Médico y químico
Adolfo Ernst	Alemania	Botánico
Henrique Defendente Lupi	Venezuela	Agrónomo
Alfredo Jhan	Venezuela	Ingeniero, botánico y agricultor
Luis López Méndez	Venezuela	Agrimensor
Alberto Lutowski	Venezuela	Ingeniero e inventor
Federico de la Madriz	Venezuela	Ingeniero y agricultor
Félix Martínez Espino	Venezuela	Ingeniero
Olegario Meneses	Venezuela	Ingeniero
Domingo Milano	Venezuela	Agrónomo
José Antonio Díaz	Venezuela	Experto agrícola
José Antonio Monegui	Venezuela	Agricultor e inventor
Karl Moritz	Alemania	Botánico
Antonio Pedro Mora	Venezuela	Químico y farmaceuta
José Antonio Mosquera	Venezuela	Empresario
Juan Piñango Ordóñez	Venezuela	Agricultor
Lino Revenga	Venezuela	Ingeniero
Elías Rodríguez	Venezuela	Br. en filosofía, médico
Aristides Rojas Espaillat	Venezuela	Médico
Carlos Rojas Espaillat	Venezuela	Br. en filosofía, médico
Marco Aurelio Rojas Espaillat	Venezuela	Médico
Pedro Ignacio Romero	Venezuela	Agrimensor, ingeniero
Vicente Marcano	Venezuela	Ingeniero industrial, químico
José María Vargas	Venezuela	Médico, químico, botánico
Napoleón Zerega	Venezuela	Br. en filosofía

Fuente: Pérez (1983); Pacheco (2007); Anales de la Junta de Perfeccionamiento y Aclimatación Industrial (1894-1897); Ofrenda de la Sociedad de Ingenieros Civiles al Gran Mariscal de Ayacucho en su centenario (1895: 8-9).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, Luis. 2000. «Cuba, c. 1860-1934». En: Leslie Bethell (Ed.), *Historia de América Latina*, Barcelona, Editorial Crítica, 2000, Vol. 9, pp. 210-239.
- ANALES DE LA JUNTA DE PERFECCIONAMIENTO INDUSTRIAL Y ACLIMATACIÓN. 1894-1897. Caracas.
- BIFANO, Claudio. 2003. *Hombre de ciencia del siglo XIX y reedición de su biografía escrita por Gaspar Marciano*. Caracas: Academia de Ciencias Físicas y Matemáticas-Fundación Polar.
- BIFANO, José. 2001. *Inventos, inventores e invenciones*, Caracas: Fundación Polar.
- BRUNI CELLI, Blas. 1976. *Adolfo Ernst. Obras Completas*. Caracas: Fundación Venezolana para la Salud y Educación.
- BRUNI CELLI, Blas. 1968. *Sociedad de Ciencias Físicas y Naturales (1867-1878)*. Caracas: Banco Central de Venezuela, tomo II.
- CÁMARA DE DIPUTADOS. 1873. *Actos Legislativos, 1873. Tomo 398*. Caracas: Archivo de la Asamblea Nacional.
- CARRILLO BATALLA, Tomás. 2002. *Hemerografía Económica del siglo XIX*. Caracas: Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia, tomo II.
- CARRILLO BATALLA, Tomás. 2000. «Las estaciones agronómicas y las granjas experimentales como factor de innovación en la agricultura española contemporánea (1875-1920)» (versión electrónica). En: *Scripta Nova*, Barcelona: Universidad de Barcelona, 69 (16) (<http://www.geocrit/sn-69-16.htm>; consulta: 19/03/2003).
- CARTANÀ, Jordi. 2005. *Agronomía e ingenieros agrónomos en la España del siglo XIX*. Madrid: Ediciones del Serbal.
- CARVALLO, Gastón; RÍOS, Josefina. 1984. «Economía cafetalera y clase dominante en Venezuela». En: Gastón Carvallo y Josefina Ríos (Eds.), *Temas de la Venezuela agroexportadora*, Caracas, Fondo Editorial Tropykos.
- CHARDON, Carlos. 1974. «Juicio crítico». En J. Catalá (Ed.), *Boussingault. Memorias*, Caracas, Ediciones Centauro.
- COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA. 1961a. *Colegio de Ingenieros de Venezuela en el siglo XIX. Año Centenario 1861-1961*. Caracas: Edición Facsimilar.
- COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA. 1961b. *Ofrenda de la Sociedad de Ingenieros Civiles al Gran Mariscal de Ayacucho en su centenario*. Caracas: Tipografía El Cojo, 1895, *Publicaciones del Colegio de Ingenieros en el siglo XIX*, Caracas: Colegio de Ingenieros de Venezuela.
- DEAN, Warren. 1989. «The green wave of coffee: beginnings of tropical agricultural research in Brazil (1885-1900)». En: *Hispanic American Historical Review*, Vol. 69 (1): 91-115.
- EWELL, Judith. 1984. *Venezuela. A century of change*. London: C. Hurst & Company.
- EL AGRICULTOR VENEZOLANO. 1866. *Edición del 29 de septiembre de 1866*, Caracas.
- EL COMERCIO LOS ANDES. 1866. *Ediciones del 14 de agosto y del 5 de septiembre de 1866*.
- EL ECONOMISTA. 1890. *Ediciones de 17, 19 y 22 de julio de 1890*, Caracas.
- FERNÁNDEZ, Leida. 2004. «Ciencia y reforma en la agricultura cañera en Cuba a finales del siglo XIX». En: *Revista de Indias* (23): 529-548.
- FREITES, Yajaira. 1996. «La ciencia en la segunda modernización del siglo XIX (1870-1908)». En: Marcel Roche (Comp.), *Perfil de la ciencia en Venezuela*, Caracas, Fundación Polar, pp. 93-152.
- FUSSELL, G. 1965. *Farming technique from prehistoric to modern times*. Oxford: Pergamon Press.
- GRACIANO, Osvaldo. 2003. «Estado, universidad y economía agroexportadora en Argentina: el desarrollo de las facultades de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, 1904-1990» (versión electrónica). En: *Theomai. Estudios sobre Sociedad, Naturaleza y Desarrollo*, La Plata, Universidad de La Plata (<http://revista-theomai.unq.edu.ar/numero8/artgraciano8>; consulta: 27/09/2005).
- LA OPINIÓN NACIONAL. 1869. *Ediciones del 04 de abril y del 23 de octubre de 1869*, Caracas.
- LEAL, Ildelfonso. 1981. *Historia de la UCV*. Caracas: Ediciones del Rectorado de la Universidad Central de Venezuela.
- LISBOA, Consejero. 1984. *Relación de un viaje a Venezuela, Nueva Granada y Ecuador*. Bogotá: Fondo de Cultura Cafetero.
- MARÍN, C. 1893a. «Agricultura». El País, Caracas, 29 de julio de 1893, N° 80. En: Tomás Carrillo Batalla (Comp.), 2002, *Hemerografía Económica*, Caracas: Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia, tomo II.
- MARÍN, C. 1893b. «Una carta de Valero Lara». El País, Caracas 7 de agosto de 1893, N° 87. En: Tomás Carrillo Batalla (Comp.), 2002, *Hemerografía Económica*, Caracas, Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia, tomo II.
- MAROTO, José. 1998. *Historia de la agronomía. Una visión de la evolución histórica de las ciencias y técnicas agrarias*. Madrid: Mundi-Prensa.
- MAZORCCA, A. 1967. «Los pioneros». En: IICA, *Las Ciencias Agrícolas en América Latina*, San José de Costa Rica, pp. 27-65.
- MINISTERIO DE FOMENTO. (Varios años). *Memorias (1873, 1881, tomo I; 1889, tomo II; 1895, 1896, 1897, 1898)*. Caracas: Ministerio de Fomento.
- MINISTERIO DE INSTRUCCIÓN. 1895. *Memoria 1894, tomo II*. Caracas: Ministerio de Instrucción.
- MINISTERIO DE INTERIOR Y JUSTICIA. 1885. *Memoria*. Caracas: Ministerio del Interior y Justicia.
- PACHECO, Germán; TALYHARDAT, Leonardo. 2010. *Nadando contracorriente: La creación de la carrera de Agronomía en Venezuela*. Ponencia presentada en el Congreso de la ASOVAC; Ciudad Bolívar, 18 de noviembre.
- PACHECO, Germán. 2007. *Agricultura, modernización y ciencias agrí colas en Venezuela. De la Ilustración borbónica a los ilustrados del gomecismo 1770-1935*. Caracas: Universidad Central de Venezuela-Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico.

- PACHECO Germán. 1991. «La Facultad de Agronomía de la UCV. 54 Aniversario. La modernización agrícola y los estudios agronómicos en la UCV: Historia de sus orígenes». En: *Agronomía al Día*, Vol. 5 (8): 42-45.
- PACHECO, Germán. 1982. *El proceso de disolución de la economía cafetalera venezolana (1910-38)*. Maracay: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Comisión de Estudios de Para Graduados (tesis de maestría).
- PALACIO, Carlos. 1967. *El Guárico*. San Juan de los Morros: Biblioteca de Autores y Temas Guariqueños.
- PDVSA-INTEVEP. 1997. *Pioneros en Venezuela. Vicente Marcano (1848-1892)*. Caracas: PDVSA- INTEVEP. En: <http://www.pdvsa.com/lexico/pioneros/marcano.htm-76k>; consulta 20/06/2007.
- PÉREZ MARCHELLI, Héctor. 1983. «La ciencia y la tecnología en Venezuela». En: *Venezuela 1883*, tomo III. Caracas: Congreso de la República, pp. 73-116.
- PIÑANGO, J. «Industria, Agricultura», *La Revista*, N° XXI, Caracas, 1873, p. 341-342. En: Tomás Carrillo Batalla (Comp.), 2002, *Hemerografía Económica del siglo XIX*, Caracas, Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia, tomo II.
- QUINTERO, Inés. 1994. «El sistema político guzmancista». En: Inés Quintero, (Coord.), *Antonio Guzmán Blanco y su época*, Caracas, Monte Ávila Editores, pp. 57-79.
- RECOPIACIÓN DE LEYES Y DECRETOS. 1912, tomos VII, XVI y XIX. Caracas: Imprenta Nacional.
- RECOPIACIÓN DE LEYES Y DECRETOS. 1897, tomo XIX. Caracas: Imprenta Nacional.
- RECOPIACIÓN DE LEYES Y DECRETOS. 1893, tomo XVI. Caracas: Imprenta Nacional.
- RECOPIACIÓN DE LEYES Y DECRETOS. 1890, tomo IV. Caracas: Imprenta Nacional.
- RÍOS, Josefina. 1999. *Los libros del hacendado venezolano. Siglo XIX*. Caracas: Banco Central de Venezuela.
- RODRÍGUEZ, José. 1986. *Los paisajes geohistóricos cañeros de Venezuela*, Caracas: Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia.
- RUIZ, Humberto. 1997. *Tras el fuego de Prometeo. Becas en el exterior y modernización en Venezuela (1900-1996)*. Caracas: Consejo de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Universidad de Los Andes-Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología.
- SAFFORD, Frank. 1989. *El ideal de lo práctico. El desafío de formar una élite técnica y empresarial en Colombia*, Bogotá: Empresa Editorial Universidad Nacional-El Ancora Editores.
- SPENCE, James. 1966. *La tierra de Bolívar. Guerra, paz y aventura en la República de Venezuela*. Caracas: Banco Central de Venezuela, Vol. I.
- SUNYER, Pedro. 1997. «La preocupación por la productividad agrícola en la Cataluña del siglo XIX: La Agricultora Catalana, fábrica de abonos» (versión electrónica). En: *Scripta Nova*, Barcelona, Universidad de Barcelona, 9 (<http://www.ub.es/geocrit/sn-9htm-51K>); consulta: 09/04/2007).
- TEXERA, Yolanda. 1994. «Las ciencias naturales durante el guzmanato». En: Inés Quintero, (Coord.), *Antonio Guzmán Blanco y su época*, Caracas, Monte Ávila Editores Latinoamericana, pp. 133-154.
- WEIMBERG, Gregorio. 1996. *La ciencia y la idea de progreso en América Latina*. México: Fondo de Cultura Económica.
- ZALDIVIA, Z.; DE LA JARA, J. 2001. «La Sociedad Nacional de Agricultura en el siglo XIX chileno: su rol social y su aporte al desarrollo científico-tecnológico» (versión electrónica). En: *Scripta Nova*, Barcelona: Universidad de Barcelona, Vol. V (100) (<http://www.ub.es/geocrit/sn-100.htm-54k> ; consulta: 24/04/2007).