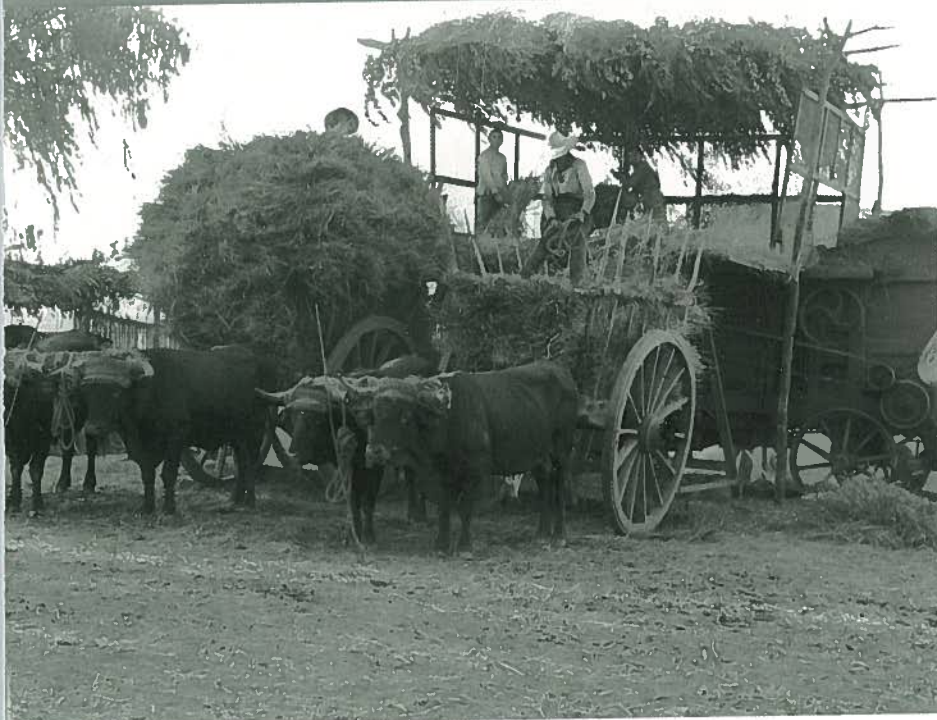


Ingenieros agrónomos, cambio institucional e innovación tecnológica de la agricultura andaluza contemporánea



Consejería de Agricultura y Pesca

**INGENIEROS AGRÓNOMOS, CAMBIO INSTITUCIONAL E
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LA AGRICULTURA
ANDALUZA CONTEMPORÁNEA**

ANTONIO FLORENCIO PUNTAS

INGENIEROS AGRÓNOMOS, CAMBIO INSTITUCIONAL E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LA AGRICULTURA ANDALUZA CONTEMPORÁNEA

© Edita: JUNTA DE ANDALUCÍA. **Consejería de Agricultura y Pesca**

Publica: Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación

Colección: Política, Economía y Sociología Agraria

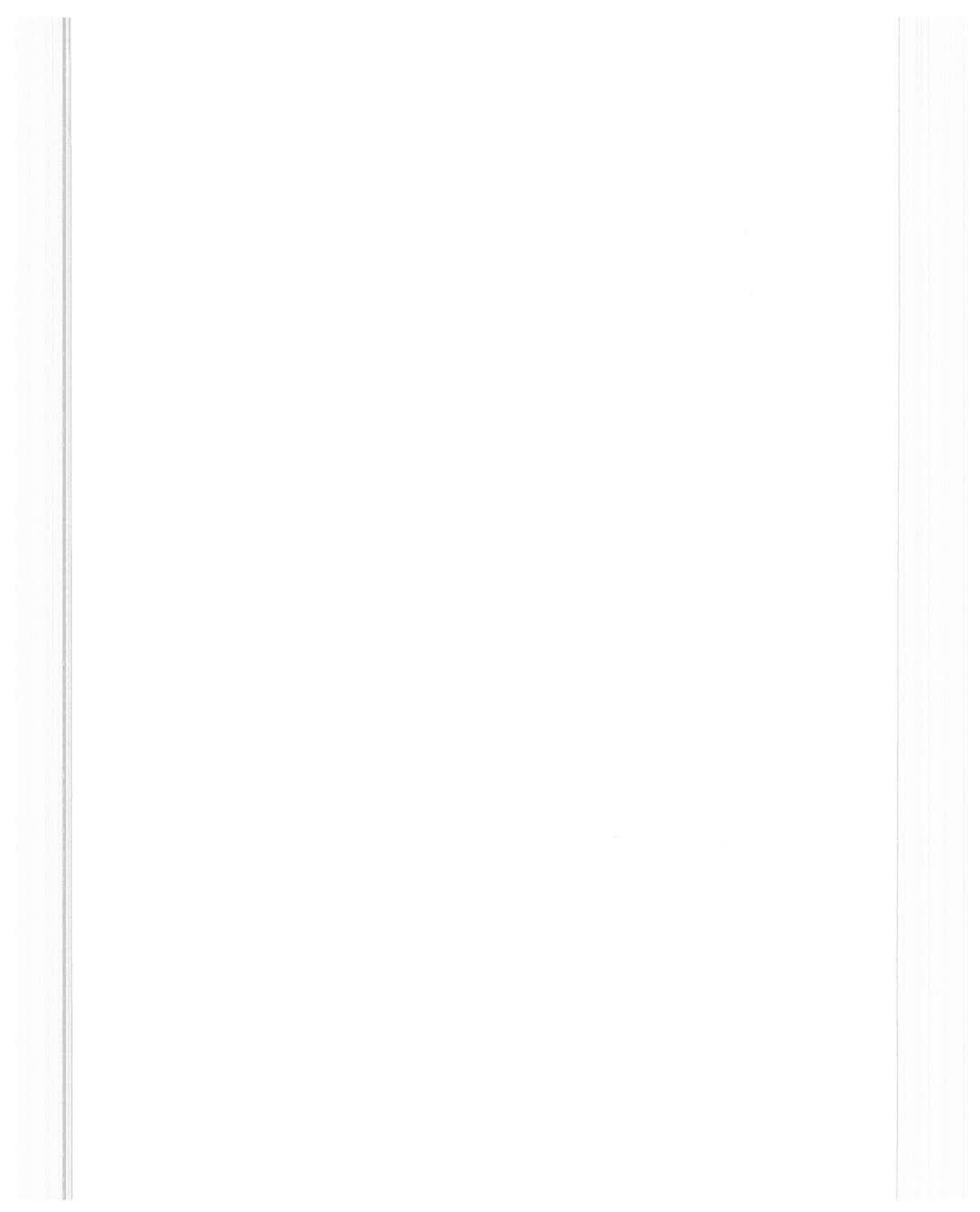
Serie: Sociología Agraria

I.S.B.N.: 84-8474-157-5

Depósito Legal: SE.5826-04

IMPRIME: J. de Haro, Artes Gráficas, S.L. Parque Ind. P.I.S.A., • Mairena del Aljarafe • Sevilla

A María Dolores, mi mujer



PRÓLOGO	1
INTRODUCCIÓN	17

PARTE I

LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO Y LA PRESENCIA ANDALUZA EN EL CUERPO

1. La Agronomía, enseñanza superior: la fundación de la Escuela Central de Agricultura	27
2. Un paso decisivo: la creación del Servicio Agronómico Nacional y del Cuerpo de Ingenieros Agrónomos	34
3. La presencia andaluza en el Cuerpo de Ingenieros Agrónomos	40
4. La tardía colegiación de los Ingenieros Agrónomos: el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía	45

PARTE II

LOS INGENIEROS AGRÓNOMOS, AL SERVICIO DEL ESTADO, 1860-1936

1. Enseñanza y administración, ámbitos preferentes del ejercicio profesional	59
2. La contribución de los Ingenieros Agrónomos al proceso de innovación de la agricultura andaluza	62
3. Los ingenieros agrónomos ante el problema social-agrario andaluz: del Concurso Regio de 1903 a la Reforma Agraria republicana	119

PARTE III

UNA ETAPA DE CRECIENTE DIVERSIFICACIÓN DEL EJERCICIO PROFESIONAL, 1936-1986

1. Los ingenieros agrónomos y la respuesta a los problemas heredados durante el primer franquismo	151
2. Apogeo y crisis de la agricultura tradicional. Las posibilidades de la nueva administración agraria	174

3. El nuevo "entramado institucional" de la innovación.....	179
4. Los caminos de la innovación: de la batalla de la producción al aumento de la productividad	191
5. Ingenieros agrónomos, empresa y mercado de trabajo	251
A MODO DE EPÍLOGO: LOS RETOS ACTUALES.....	267
CONCLUSIONES	271
BIBLIOGRAFÍA CITADA	277

PRÓLOGO

Como Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía desde principios del año 2000, he sentido siempre una especial sensibilidad por conocer como habían participado y, a la vez, contribuido los Ingenieros Agrónomos, a la transformación estructural y al cambio tecnológico del sector agrario andaluz, fundamentalmente, pero también de toda la agricultura española.

Ya en 1988 tuve ocasión de publicar, como profesor de Economía Aplicada, un significativo trabajo de investigación sobre “El cambio tecnológico en la agricultura. Teoría y aplicación al caso de España y Andalucía”, en el que se cuantificaba dicho progreso, y se mostraba un índice superior de éste en Andalucía que en el conjunto agrario español, referido al período 1972-1982. Asimismo, los diversos aspectos de la transformación estructural agraria de Andalucía, han sido objeto de varios trabajos, con base en los Censos Agrarios de 1962, 1972 y 1982, que he venido publicando, para seguir la evolución de la concentración de las explotaciones agrarias, la dinámica de la tierra andaluza o la movilidad de este factor productivo.

A finales del año 2001, para conmemorar el Cincuentenario de la creación del Colegio, en 2003, organizamos el I Congreso Andaluz de Ingenieros Agrónomos, y se acordó por la Junta de Gobierno encargar un estudio al Profesor Dr. D. Antonio Florencio Puntas, del Área de Historia e Instituciones Económicas, de la Universidad de Sevilla, en relación con el papel de nuestro colectivo en el desarrollo de la agricultura andaluza.

Me parece de gran interés, contar ya con esta estupenda investigación, que recoge los aspectos principales sobre el marco institucional de los Ingenieros Agrónomos, y su contribución al cambio tecnológico en un sector agrario que llegó a ser pionero en España.

Ahora, que estamos organizando los actos a celebrar para la conmemoración del Sesquicentenario de la creación de la Carrera de Ingeniero Agrónomo, en el año 2005, a nivel nacional y de todas las Comunidades Autónomas, se renueva mi inquietud por contar, también, con otro estudio que encuentre, desde perspectivas algo diferentes, cuánto han significado la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos y el Consejo General de Colegios, entidades que tengo el honor de presidir desde principios del año 2002, en el crecimiento económico de la agricultura española, el desarrollo de las políticas agrarias y en la producción, asunción y difusión de innovaciones tecnológicas del amplio sector agroalimentario.

El trabajo del profesor Florencio Puntas, viene a rebatir las imágenes estereotipadas de que la agricultura española contemporánea era atrasada tecnológicamente, poco social, ineficiente, irrentable, y arrastraba un fuerte déficit de empresarios agrarios capaces de dar adecuada respuesta a las necesidades del país.

Y éste ha de ser nuestro principal motivo de agradecimiento, por una parte, y de regocijo, por otra.

Agradecemos al profesor Florencio Puntas, haber sido capaz de profundizar en los diversos ámbitos de actuación de los Ingenieros Agrónomos en Andalucía, andaluces o no, para descubrir que, desde la segunda mitad del siglo XIX y la mayor parte del XX, el sector agrario andaluz no ha estado carente de tecnología, ni ha sido antisocial; además, ha tenido rentabilidad económica, con eficiencia en la utilización de los factores productivos y, siempre, los agricultores y ganaderos, se comportaron como empresarios normales, que tratan de alcanzar optimización de beneficios con apoyo y asesoramiento de los técnicos competentes, sin abandono de otras motivaciones, como la función social, la diversificación de aprovechamientos, la modernización, y la asunción del progreso tecnológico de cada momento.

Mostramos nuestra satisfacción, asimismo, al observar como dato curioso, que la vocación andaluza por la carrera de Ingeniero Agrónomo fue destacada desde el principio; así, de los titulados entre los años 1861 y 1968, la tercera parte eran andaluces.

Pero, además, el profesor Florencio se ha identificado absolutamente con los Ingenieros Agrónomos, aportando en cada análisis todas las facetas positivas más destacadas en la contribución a los cambios de estructuras, la inquietud social, la modernización de las explotaciones, estudios de rentabilidad, aprovechamiento eficiente de los recursos productivos, actuación como empresarios, en unos casos, y, en otros, colaborando y asesorando a aquéllos a la introducción de los nuevos cambios que se iban produciendo o que ellos mismos investigaban y ponían en práctica.

He ahí los ejemplos de las innovaciones en la agricultura del cereal y en las labores mecánicas del olivar y el viñedo, las mejoras varietales, la lucha contra las enfermedades y plagas del campo, y las innovaciones zootécnicas, entre otras. En todo el proceso de renovación tecnológica de la agricultura regional, "que pone a Andalucía a la cabeza de la mecanización del campo español", como resalta el propio autor, Ingenieros Agrónomos de la talla de Eduardo Abela, Fernández de la Rosa, Álvarez Aranda y los hermanos Guerrero Castro, todos jerezanos, desempeñan "un papel trascendental".

Tanto en el estudio de los nuevos procedimientos de elaboración y crianza de los vinos, como en el perfeccionamiento de las labores del viñedo, los agrónomos destacaron por su formación y preocupación vocacional.

Por otra parte, el olivar fue desde muy pronto, objeto de atención fundamental para nuestros técnicos, y "es en la fabricación del aceite, donde se producen las mayores innovaciones".

La lucha contra el “encamado” y el “asurado” del trigo, da pie a una importante serie de trabajos sobre mejora y obtención de líneas puras e hibridaciones. En el olivar y el viñedo, se abordan la multiplicación y la selección de variedades, de forma especial para solucionar el problema del fortísimo impacto de la filoxera.

En la defensa contra las plagas del campo son destacables la Ley contra la langosta de 1879 y la Ley general de plagas del campo, de 1908, con las que se refuerza el papel de los Ingenieros Agrónomos en el progresivo desarrollo de los estudios entomológicos.

Las innovaciones zootécnicas se desarrollan en las Granjas escuelas, dirigidas por los Agrónomos, en relación con las mejoras genéticas, la higiene pecuaria y la alimentación, con una sustancial dedicación a cultivos forrajeros y pastizales de calidad.

Los ensayos sobre fertilización y la labor de difusión del uso de los abonos minerales, fueron ámbitos preferenciales en la actividad de los técnicos agrónomos, dando el gran paso para conseguir la producción intensiva de nuestra agricultura. Pero, no obstante, fueron conscientes ya, de que la fertilización tradicional con estiércol, el abonado en verde y la alternativa con leguminosas, eran prácticas a seguir prestándole máxima atención, como base ahora, de la imprescindible agricultura sostenible.

Ya desde finales del siglo XIX, los Ingenieros Agrónomos defendieron la práctica del barbecho en los secanos españoles, como labor de gran interés para almacenar y conservar el agua en el suelo y utilización posterior por el cultivo. Aquel barbecho que se identificó erróneamente como signo de nuestro atraso agrario secular, era simplemente la mejor adaptación a nuestras condiciones medioambientales, como en la hora actual se ha venido a reconocer por la propia política agrícola común.

Con similar orientación, y, a fin de intensificar el sistema de cultivo de secano con barbecho, insignes agrónomos investigaron y preconizaron el nuevo sistema por líneas pareadas o por franjas, para evitar la erosión y economizar agua y labores culturales.

Por otra parte, avanzaron en la introducción de nuevas plantas de cultivo, sobre todo para los nuevos regadíos que trataban de incrementar las producciones, como el algodón, remolacha, tabaco, maíz, forrajeras y otras.

Los Ingenieros Agrónomos representantes del regeneracionismo hidráulico de Andalucía, propugnaban la cooperación de los distintos cuerpos técnicos que intervienen en el desarrollo de la política hidráulica, que coincide con nuestra posición actual, pues la formación y conocimientos del agrónomo le hacen ser competente para participar en todas las fases de la gestión del agua para riego.

La búsqueda de nuevos cultivos de regadío, experimentación, adaptación y puesta a punto para su difusión entre los agricultores y ganaderos, se acometieron sin desmayos, y con evidentes éxitos, para las distintas tierras a transformar. Pero no menos importante era resolver otro conjunto de problemas conexos: inexistente tradición de

prácticas de riego, mano de obra desconocedora de las mismas, poca experiencia empresarial, transformación estructural de la propiedad con sus diversos aspectos derivados, política de distribución y su ejecución, etc. A todo ello, hubieron de dar cumplida respuesta los agrónomos.

Desde principios del siglo XX se programa el desarrollo del cultivo algodonero para impulsar el de la industria textil española, que se ha de complementar con instalaciones de desmotadoras, desbarradoras y fábricas de aceite de semilla de algodón, en Andalucía, con una amplísima labor de investigación, experimentación y divulgación.

A partir de 1867, se autoriza el cultivo del tabaco y los ensayos comienzan a tomar cuerpo, si bien es a partir de 1920 cuando realmente comienza la introducción de este cultivo, que presenta especiales dificultades de todo orden.

Aunque en algodón y tabaco había un cierto conocimiento inicial, la remolacha era totalmente desconocida en España, pero se acomete su introducción.

Los trabajos de investigación de los agrónomos fueron decisivos para la difusión de los tres cultivos denominados industriales, en nuestros regadíos, especialmente. Su importancia, asimismo, va más allá de los ámbitos económicos y sociales consiguientes.

Tuvieron gran repercusión en las rotaciones de cultivo, en la forma de las labores, los sistemas de abonado, cambio en los aperos agrícolas, la presencia del tractor, cambio del "tercio" por el "año y vez", aumento considerable de la ocupación de mano de obra, mejora de la productividad y rentabilidad, incrementos de capital de explotación, etc.

Al mostrar que era técnicamente posible adoptar ya el sistema de "año y vez", un grupo de agrónomos del Servicio de Catastro, sobre todo, a la vista de la confrontación socio-laboral existente, sientan las bases de una reforma estructural agraria, para aumentar el número de explotaciones y posibilitar un mayor empleo de trabajadores.

El profesor Florencio Puntas dedica un especial capítulo a la contribución de los agrónomos en la solución del problema agrario andaluz, derivado de la crisis agraria del final del siglo XIX, acompañada de fuerte conflictividad social. En la cuestión social-agraria que se fundamenta en las tres vertientes del paro, miseria del jornalero y acceso a la tierra, los Ingenieros Agrónomos intervienen de forma relevante, a principios del siglo XX, en el trienio bolchevique y durante la puesta en marcha de la reforma agraria de la segunda República. Sus principales aportaciones se centran en el análisis de la responsabilidad del sistema de propiedad de la tierra y el absentismo, y de las pésimas condiciones de vida de los jornaleros, así como en las soluciones propuestas.

Son especialmente destacables, las relativas al debate sobre la reforma de las estructuras agrarias, la promulgación de la Ley de Colonización Interior de 1907, y el debate entorno a la elaboración del Catastro.

También en el reformismo agrario de la segunda República, desempeñan los agrónomos, un papel de primera magnitud, no sólo en la importante aplicación de la reforma, sino en la creación de los organismos para la misma.

Muestra el profesor Florencio que, a la llegada de la guerra civil, seguían como problemas claves de la agricultura, el desequilibrio estructural de la propiedad territorial, la cuestión campesina y el control de la producción, distribución y comercialización del trigo. De ahí que, en 1937 se abran los almacenes de recepción del recién creado Servicio Nacional del Trigo, en cuya constitución y desarrollo posterior, tan relevante participación hayan tenido los Ingenieros Agrónomos.

En la nueva propuesta de reforma agraria de 1939, iniciada por el Instituto Nacional de Colonización, mediante la Ley de Bases para la Colonización de Grandes Zonas, son asimismo los agrónomos, ya experimentados en la aplicación anterior de la reforma agraria, los protagonistas de la política agraria y la colonización, a quienes se encomiendan funciones muy variadas.

También esta etapa, los Ingenieros Agrónomos siguen ocupándose del paro, pero introduciendo por otra parte, una matización técnica y empresarial en el análisis de los problemas sociales.

En 1951, el agrónomo Cavestany, Ministro de Agricultura, sienta las bases de la política agraria liberalizadora y opta por un discurso empresarial y técnico, que asigna un amplísimo protagonismo a los Ingenieros Agrónomos, a través de la investigación, la divulgación y la adaptación de las empresas agrarias a las indicadas orientaciones, que pondrá fin a la agricultura tradicional y dará paso a la intensificación de los cultivos.

En 1940 se reorganiza el Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, que desarrolla su labor a través de diversos centros periféricos y en Andalucía cuenta con varias Estaciones y Subestaciones para experimentación.

La investigación agraria aplicada se distribuye en ocho centros regionales, uno en Andalucía, Córdoba, que a partir de 1971, se denomina Centro Regional de Investigación y Desarrollo Agrario, con una amplia plantilla de Ingenieros Agrónomos, muchos de ellos jóvenes investigadores formados en el extranjero.

Las líneas fundamentales de innovación en la agricultura andaluza, como recoge el profesor Florencio, están orientadas a los ámbitos siguientes: sustitución de las variedades tradicionales de trigo por las mejicanas; desarrollo del cultivo de oleaginosas y de la extracción del aceite de semillas; fomento de la producción de fibras textiles; apoyo a la nueva olivicultura, con la racionalización de la poda, conservación del suelo, fertilización, protección fitosanitaria, mejora de las técnicas de cultivo, mecanización de la recolección, creación de plantaciones intensivas, selección e inicio de los ensayos de fertirrigación; modernización de las almazaras para dar un gran salto cualitativo en la calidad del aceite; continuidad y renovación de las investigaciones en viticultura y enología; fomento y expansión de la "nueva agricultura" en el litoral andaluz; incorporación de las nuevas áreas de investigación en Economía y Sociología agrarias; básicas para el progreso global de la sociedad agraria, y la producción ganadera, desde las perspectivas de la alimentación, el manejo del ganado, la industrialización de sus productos y la defensa de las razas autóctonas.

En todas estas innovaciones tuvieron una presencia muy activa los Ingenieros Agrónomos, en el desempeño de sus distintas actividades, con aportaciones muy significativas y, en muchos casos, determinantes.

Cuando se configura la empresa agraria, como cambio definitivo de la crisis de la agricultura tradicional, a mitad del siglo XX, los agrónomos se vinculan a aquélla, a fin de conseguir el aumento de la productividad de la tierra y el trabajo, con base en una racional gestión para la optimización de las explotaciones. Es entre 1957 y 1965 cuando se expande el mercado para los agrónomos, ante la necesidad de satisfacer las nuevas demandas del crecimiento económico. Los Ingenieros Agrónomos captan el mensaje de las posibilidades laborales en las nuevas empresas agrarias e industrias agroalimentarias conexas, y aparecen las primeras consultoras para prestar servicios diversificados.

La presencia de los agrónomos en las explotaciones agrarias, por otra parte, ha propiciado la transformación en modernas empresas agrarias, que han sido las pioneras en las innovaciones técnicas y la aplicación de los métodos de racionalización y gestión.

En el sector agroalimentario, los Ingenieros Agrónomos han alcanzado una fuerte implantación, tanto en las empresas mercantiles como en las numerosas cooperativas del mismo.

La evolución hacia el ejercicio libre de la profesión ha constituido uno de los cambios más importantes en el mercado laboral de los agrónomos, que han sabido y podido adaptarse a la nueva demanda social y nuevos procesos técnicos, incluidas la defensa del medio ambiente y conservación de los recursos naturales, además de ser agentes muy activos en la agricultura ecológica y la de mayor futuro, la agricultura sostenible.

Cuántas personas estamos interesadas en conocer las trascendentales aportaciones de los Ingenieros Agrónomos al desarrollo económico y social de las zonas rurales, mediante sus investigaciones, experimentación y divulgación de las innovaciones adoptadas por el sector agrario en general y, en particular, por el andaluz, nos congratulamos de poder disponer desde este momento, de un documento de la máxima importancia, para proyectar nuestra imagen de agrónomos a todo nuestro entorno social.

El profesor Florencio Puntas, ha sabido recopilar con sistemática y acierto, esa ardua y sostenida labor de los Ingenieros Agrónomos en un período amplio de referencia, desde nuestros comienzos hace ya siglo y medio, hasta las puertas mismas de la Unión Europea.

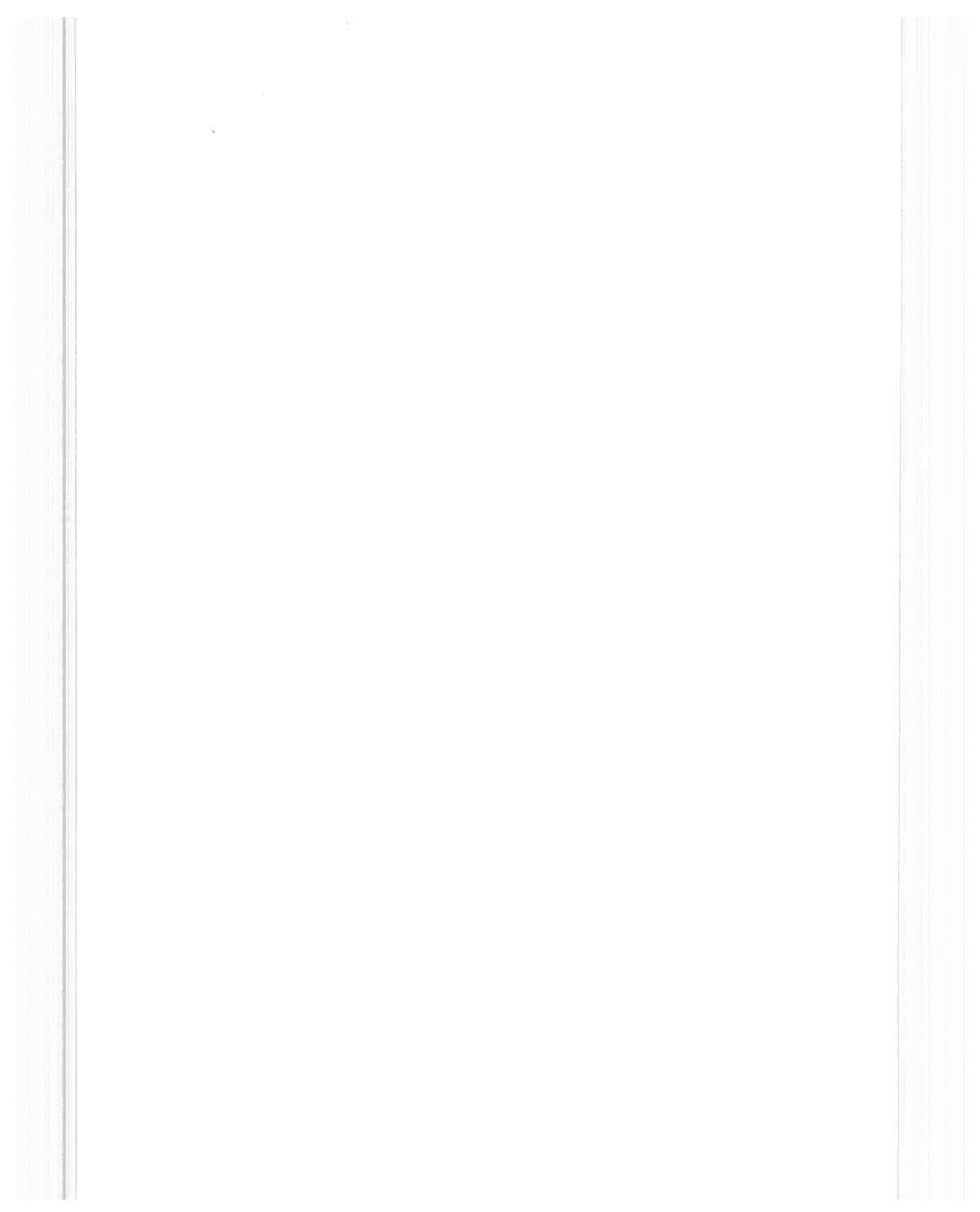
La tarea que se inicia con este buen trabajo, esperamos pueda continuarse y que salgan a la luz pública otras investigaciones siguiendo el ejemplo de ésta, para un mayor conocimiento de la sociedad a la que nos debemos.

Nuestro especial reconocimiento, en nombre de la Junta de Gobierno, a la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, por patrocinar esta publi-

cación, con lo que muestra el interés y atención que dedica al sector agrario andaluz y a los Ingenieros Agrónomos.

José González Delgado

Sevilla, febrero de 2004



INTRODUCCIÓN

La cuestión de la modernización agraria y del cambio técnico asociado a la misma constituye un elemento central en la literatura económica y en el pensamiento agrarista. No en vano, se vincula estrechamente la modernización agraria con el problema más general del desarrollo económico, por cuanto se suele atribuir a la agricultura funciones claves en el mismo: mejorar la oferta de alimentos, transferir mano de obra a otros sectores productivos, colaborar a la formación de capital, actuar como mercado para los bienes industriales. En el proceso de modernización agraria el cambio tecnológico desempeña un papel clave. Son innumerables los estudios que subrayan que el crecimiento de la productividad agraria conseguido en la época contemporánea, en buena parte, es responsabilidad del progreso tecnológico¹.

La revolución agraria, iniciada en Inglaterra a mediados del siglo XVIII, supuso, en su vertiente tecnológica, la aplicación a la agricultura de nuevas técnicas y sistemas de cultivos con el objetivo de incrementar la productividad de la tierra. Por primera vez se conseguía un aumento de la producción por vía de la intensificación y no por una vía lateral -aumento de la superficie cultivada- como había sucedido hasta entonces. En la Europa occidental esta transición de un sistema agrario extensivo a otro intensivo tuvo lugar en el siglo XIX.

En el caso español, la innovación técnica del sector agrario ha sido, y lo es, un tema muy polémico dentro de la historiografía nacional. Frente a las tesis, predominantes hasta hace poco, del atraso e inmovilismo del agro español y de ausencia de cambios técnicos importantes hasta 1960, buena parte de los estudios más recientes han sometido dichas tesis a una profunda revisión, poniendo de manifiesto la inconsistencia de aquellos planeamientos. De manera que actualmente, aunque la polémica sigue abierta, se discute más sobre la intensidad y la incidencia de los cambios que se produjeron a lo largo del siglo XIX que sobre su ausencia, y son pocos los que no reconocen su aceleración, en el primer tercio del siglo XX, a raíz de la crisis agraria finisecular².

-
1. SOLOW, R., *El cambio técnico y la función de la producción agregada*, México, 1979; Rosenberg, N., *Economía y tecnología*, Barcelona, 1979. Para el caso español, entre otros, MOLINS, J., "Progreso tecnológico, progreso técnico y desarrollo: una aplicación al caso español", *Cuadernos de Economía*, nº 1 (1973); GONZÁLEZ DELGADO, J., *El cambio tecnológico en la agricultura: teoría y aplicación al caso de España y Andalucía*, Sevilla, 1988.
 2. PUJOL, J., GONZÁLEZ DE MOLINA, M., FERNÁNDEZ PRIETO, L. GALLEGU, D. y GARRABOU, R. y otros, *El pozo de todos los males. Sobre el atraso en la agricultura española contemporánea*, Barcelona, 2001.

Lo arraigado de las tesis del atraso y del inmovilismo del sector agrario español explica lo tarde que ha empezado a desvelarse el papel de la acción institucional y lo poco que se ha investigado sobre ello, ignorándose que ya, en 1855, se había creado la Escuela Central de Agricultura, uno de los primeros centros europeos de enseñanza agronómica superior y que, en 1879, se crea el Servicio Agronómico Nacional, cuyo crecimiento fue bastante rápido. Y, sobre todo, se pasó por alto que desde finales del siglo XIX se va configurando un marco institucional para la investigación, la experimentación y la divulgación agraria, que se irá consolidando a medida que avanza el siglo XX. Pero, en cierto modo, tenía que ser así, pues si no se reconocía la existencia de innovaciones, tampoco había por qué indagar sobre los agentes de las mismas.

También hay que tener en cuenta que para un sector muy amplio de los agraristas, la política agraria se identificaba con la cuestión de los precios y con las transformaciones estructurales -colonización, regadío-, sin prestar atención alguna a la política de investigación agraria, para ellos no existía o, simplemente, era tan insignificante que no merecía la pena prestarle atención.

Recientes investigaciones de historia regional, especialmente las referidas a Galicia³, han puesto de manifiesto el relevante papel desempeñado por el "entramado institucional" de cara a la introducción y difusión de todo tipo de innovaciones en sus respectivas agriculturas, y han reivindicado el papel del Estado como agente de la innovación. En este sentido se subraya el paralelismo con lo que estaba ocurriendo en toda Europa, donde desde finales del siglo XIX la acción institucional se convierte en una alternativa básica para el impulso de la innovación y de la renovación productiva de la agricultura, frente a la exclusiva responsabilidad de la iniciativa privada de la etapa anterior. La asunción por parte del Estado de las competencias en materia de investigación, experimentación y divulgación agraria se explica por la gravedad de la crisis agraria finisecular y por la complejidad técnica de la respuesta a la misma, que sólo el Estado era capaz de implementar.

Por otra parte, la definitiva "modernización" de la agricultura española en la década de 1960 ha dado lugar a una abundante bibliografía, pero son escasos los trabajos que abordan el proceso transferencia tecnológica en el sector agrario, cómo se lleva a cabo, qué problemas hubieron de afrontarse. Subyace en dichos trabajos la idea de la escasa importancia de la acción institucional, de que la transferencia tecnológica se produjo de forma directa, sin necesidad de ninguna adaptación, ni intervenciones institucionales.

En el caso de Andalucía, si bien se ha puesto de manifiesto la existencia de un importante proceso de innovación técnica a lo largo del primer tercio del siglo XX, se ha destacado, de forma muy preferente, el protagonismo del empresariado como impulsor, casi en exclusiva, de la innovación. En cierto modo era previsible este enfoque, puesto que la presencia de grandes explotaciones, con más posibilidades de capitalización, se consideraba razón más que suficiente para centrar en ellas, y en sus empresarios, el estudio de la innovación técnica.

3. Fernández Prieto, L., *Labregos con ciencia: estado, sociedade e innovación tecnolóxica na agricultura galega, 1850-1939*, Vigo, 1992.

Nosotros mismos, en estudio no muy lejano, analizábamos las estrategias del empresariado sevillano frente a la innovación técnica y a los cambios económicos durante el primer tercio del siglo XX⁴. Pero aun siendo la provincia de Sevilla, junto con Jerez de la Frontera, aquella en la que la iniciativa privada tuvo un papel más destacado en el proceso de innovación técnica⁵, también es cierto que, al igual que en el resto de la región, desde finales del siglo XIX y principios del XX, los centros oficiales y los técnicos que están al frente de los mismos refuerzan su protagonismo. Además, incluso desde fechas anteriores la colaboración entre los grandes agricultores y los técnicos será muy estrecha, aunque no se produzca por cauces institucionales.

En este contexto de creciente interés por la acción institucional en el terreno de la innovación tecnológica de la agricultura, el 150 aniversario de la creación de la Escuela Central de Agricultura y el cincuentenario de la fundación del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, han constituido un magnífico pretexto para volver a tratar de nuevo la cuestión del cambio técnico en la agricultura andaluza, pero ahora desde una nueva perspectiva.

Por una parte, centrado nuestra atención en la configuración del “entramado institucional” y en la actividad desarrollada en el seno del mismo. Por otro lado, poniendo especial énfasis en la creación del nuevo colectivo profesional de los ingenieros agrónomos, analizando su contribución a la adopción de los diferentes modelos tecnológicos, y, de forma particular, en la presencia andaluza en el mismo. También se modifica la perspectiva espacial, por cuanto que en nuestro análisis se abarca al conjunto de Andalucía, y temporal, ya que no lo limitamos a la etapa inicial del proceso de innovación, el comprendido entre 1860 y 1936, sino que lo planteamos a más largo plazo, puesto que lo llevamos hasta el momento presente. En este sentido, consideramos que llegar hasta el momento presente, tiene la ventaja de comprobar las líneas de continuidad y de ruptura, tanto en el “entramado institucional” como en las líneas investigación y experimentación, al incorporar los cambios que se desencadenan a raíz de la definitiva crisis de la agricultura tradicional, tan escasamente estudiados desde una perspectiva histórica.

El concepto que hemos atribuido al cambio técnico en nuestro trabajo tiene un sentido amplio, no se reduce exclusivamente a la mecanización, sino que incorpora múltiples aspectos como pueden ser la adaptación y mejora de técnicas tradicionales, nuevas variedades de plantas, nuevos sistemas de cultivo, aspectos institucionales, etc. En este sentido, nos distanciamos del concepto schumpeteriano -rupturista y discontinuo-

-
4. FLORENCIO PUNTAS, A., *Empresariado agrícola y cambio económico, 1880-1936. Estrategia y organización de la patronal sevillana ante la modernización y el cambio económico*, Sevilla, 1994.
 5. Vid. también BERNAL, A. M., “La agricultura de los “Mejores”. Cambio tecnológico en la agricultura andaluza latifundiaria en el siglo XIX” en A. GÓMEZ MENDOZA Y A. PAREJO (eds), *De Economía e Historia. Homenaje a José Antonio Muñoz Rojas*, Antequera, 1998; MARTÍNEZ RUIZ, J. I., *Tractores y trilladoras. Energía, tecnología e industria en la mecanización de la agricultura española (1862-1967)*, Sevilla-Barcelona, 2000 y CABRAL, A. *Renovación tecnológica y mecanización de la agricultura en Cádiz (1850-1932)*, Cádiz, 2001.

a favor de otros que conciben el cambio técnico como resultado de la asociación de procesos agregativos y radicales⁶.

También hemos tenido en cuenta las recientes aportaciones realizadas desde la economía evolucionista a la teoría del cambio técnico. Frente a la concepción neoclásica⁷, en la que el cambio técnico viene inducido por la sustitución de factores escasos y, por tanto, caros, por otros relativamente abundantes y, por tanto, baratos, los evolucionistas ponen de manifiesto la multiplicidad y diversidad de factores que intervienen en el cambio técnico, tanto de índole institucional como medioambiental, así como la diversidad de itinerarios u opciones posibles⁸.

Por otra parte, el concepto de cambio institucional, presente en el título del trabajo, conviene ser matizado. En realidad, sólo abordamos aspectos concretos del cambio institucional que han podido incidir en el cambio técnico y, por lo tanto, en el protagonismo desempeñado por el colectivo de los ingenieros agrónomos. En este sentido se ha concedido especial importancia a los aspectos de la política agraria relacionados con el impulso del cambio tecnológico, bien sea en relación a la formación de técnicos superiores, bien con la creación del marco institucional adecuado para el desarrollo de la investigación, así como de la experimentación y divulgación agrarias. Otros factores institucionales que también hemos tenido en cuenta han sido las políticas de reformas estructurales o las destinadas a intervenir en el mercado, porque dieron lugar a un despliegue de la administración agraria, con el consiguiente aumento de la demanda de técnicos, y a la atribución de nuevas funciones para los mismos.

El objetivo que nos hemos fijado en este estudio no es la cuantificación del cambio técnico, sus planteamientos son más descriptivos, y ya lo hemos señalado: analizar la contribución de los centros estatales y del colectivo de los ingenieros agrónomos en el proceso de innovación técnica de la agricultura andaluza a lo largo de los últimos cincuenta años, bien a través de su servicio al Estado o desde el sector privado. En cierto modo, es una historia de la agricultura andaluza contemporánea, pero realizada desde una perspectiva muy concreta, por eso sólo se abordan aquellos problemas directamente relacionado con el objetivo planteado.

El trabajo lo hemos estructurado en tres partes. En la primera se aborda el proceso de institucionalización de la Carrera de Ingenieros Agrónomos, desde la fundación de la Escuela Central de Agricultura, pasando por la del Cuerpo y finalizando en la creación de los Colegios Oficiales. Indudablemente, en un trabajo que pretende analizar la contribución del colectivo de los Ingenieros Agrónomos a la innovación tecnológica de la agricultura andaluza, era necesario reunir toda la información posible acerca de quienes son los ingenieros andaluces y de los que desarrollaron su actividad básicamente

6. ROSENBERG, N., *Progreso técnico: el análisis histórico*, Barcelona, 1992.

7. SOLOW (1973), op. cit., RUTTAN, V. Y HAYAMI, Y., "El cambio técnico inducido en la agricultura" en *Agricultura y Sociedad*, 53 (1989).

8. ROSENBERG, N. (1979) y (1992); GARRABOU, R. "Revolución o revoluciones agrarias en el siglo XIX: su difusión en el mundo mediterráneo" en SÁNCHEZ PICÓN, A. (ed.), *Agriculturas mediterráneas y mundo campesino. Cambios históricos y retos actuales*, Almería, 1994.

en Andalucía. La presencia andaluza en el Cuerpo constituye un apartado específico de esta primera parte, en que se estudia, entre otros aspectos, cómo evoluciona a lo largo del período estudiado o la procedencia geográfica y social de los ingenieros agrónomos. La información recogida es bastante amplia, pero, por razones de espacio, sólo hemos hecho uso de una parte de la misma, esperando publicar próximamente el resto.

La cronología de los procesos de innovación técnica en la agricultura española es bastante precisa, destacándose en este sentido dos cuestiones. Por una lado, el papel crucial de la crisis agraria finisecular en la aceleración del cambio técnico durante el primer tercio del siglo XX; por otro, el efecto retardador de la guerra civil y de la larga posguerra, cuando se alteran profundamente las condiciones económicas y sociales del cambio y el entramado institucional de la innovación, y, finalmente, la definitiva modernización en la década de 1960. Nuestro trabajo respeta en líneas generales esta división.

Así, la segunda parte del trabajo abarca la etapa inicial del proceso de innovación, que como viene considerando la mayoría de los autores, se sitúa entre 1860 y 1936. En nuestro caso la elección de la primera fecha viene justificada por el hecho de que la primera promoción de ingenieros agrónomos data de 1861. Como tendremos ocasión de comprobar posteriormente, en esta etapa el ejercicio profesional de los ingenieros agrónomos se desarrolla, casi exclusivamente, en el ámbito de la administración pública, es la etapa de los ingenieros funcionarios, bien en la docencia o en la propia administración agraria, y por eso la empezamos reconstruyendo el marco institucional en el que desarrollan su labor.

A continuación, en esta segunda parte, se abordan los diferentes aspectos de la contribución de los centros estatales y del colectivo de los agrónomos a la innovación técnica de la agricultura andaluza, en los cuatro apartados fundamentales de la mecanización, las innovaciones biológicas, las químicas y los cambios en los sistemas de cultivos.

Esta etapa inicial del cambio técnico estuvo acompañada, en el caso andaluz, por la agudización del “problema social-agrario”, que obliga al Estado a intervenir en el mismo mediante una política reformista, inicialmente de carácter eminentemente técnico y muy moderada, que culmina con la puesta en marcha de la reforma agraria de la II República. La participación de los ingenieros agrónomos en la aplicación de las medidas reformistas -política hidráulica, colonización, reparto de los latifundios- y en el propio debate acerca de la responsabilidad de la estructura de la propiedad en el “atraso” de la agricultura andaluza, explica que cerremos esta parte con un epígrafe dedicado a estas cuestiones.

La tercera parte del trabajo abarca desde el inicio de la guerra civil hasta el momento presente. La estructura interna del trabajo se adapta, en esta parte, a las grandes etapas que se han establecido en la evolución del sector agrario: el franquismo inicial, incluida la etapa bélica; apogeo y crisis de la agricultura tradicional e implantación de una agricultura basada en las innovaciones introducidas por la “revolución verde”, y, finalmente, crisis de este modelo y aparición de propuestas diversas, con el denominador común de la sostenibilidad.

El período de tiempo abarcado en esta parte del trabajo se inicia con un importante cambio de la administración agraria y de las funciones desempeñadas por los ingenieros agrónomos en su seno. El creciente intervencionismo del Estado en la agricultura explica la creación de un complejo entramado institucional para posibilitar esa intervención. Esta es la razón de que, hasta principios de la década de 1960, la administración continúe siendo el principal demandante de ingenieros agrónomos, que por otra parte adquieren un protagonismo excepcional en la aplicación de las políticas agrarias que se implementan, especialmente en el caso de la intervención del mercado triguero y en la colonización.

Precisamente, la respuesta del franquismo a los problemas heredados -cuestión triguera, reforma agraria, problema campesino-, constituye el inicio de esta tercera parte, siempre desde la perspectiva de la actuación atribuida a los ingenieros agrónomos, y de su posible incidencia en la innovación de la agricultura andaluza.

Pero el núcleo de esta tercera parte lo constituye el estudio del proceso de innovación que se desarrolla en la agricultura andaluza, especialmente en el período comprendido entre 1951 y 1986 -llegada de Cavestany al Ministerio de Agricultura e ingreso de España en la CEE-, planteado desde una triple perspectiva: a) análisis del nuevo entramado institucional para la investigación, la experimentación y la divulgación agraria; b) principales líneas de trabajo desarrolladas por los ingenieros agrónomos en el seno de ese entramado, c) importancia adquirida, a partir de principios de los años sesenta, por el trabajo desarrollado por los técnicos en el sector privado o mediante el ejercicio libre de la profesión.

A modo de epílogo, se plantean la nueva problemática que ha abierto para la agricultura andaluza, y, por tanto, para los ingenieros agrónomos, cuestiones tales como la entrada en la CEE, la nueva administración autonómica, la crisis del modelo de agricultura intensamente industrializada de la época desarrollista y, sobre todo, el impacto de la revolución científica en los sistemas agrarios, con la biotecnología como punta de lanza de la misma.

Evidentemente, en un estudio planteado tan a largo plazo y para una región de agriculturas tan diversas como la andaluza, no es posible abordar con la misma intensidad todos los períodos y comarcas o los distintos sectores productivos, es más, ni siquiera afrontarlos en su totalidad. Y máxime, cuando para el caso andaluz, al menos, carecemos de estudios precedentes en el que la investigación se haya planteado desde la perspectiva antes esbozada, sobre todo en el caso del período posterior a la Guerra Civil. Por todo ello, consideramos que este trabajo se debe contemplar como una primera visión, que necesitará de otros complementarios en los que se matice y profundice en algunos de las cuestiones planteadas, o se planteen otras nuevas.

Por otra parte, se trata de un trabajo a caballo entre la investigación y la síntesis, como se refleja en las fuentes utilizadas, en unos casos ya conocidas y utilizadas, aunque con otra perspectiva o finalidad, pero en otros, como ocurre con los fondos de los centros de investigación y experimentación o de las jefaturas agronómicas, por citar algunas, se trata de fondos que habían permanecido inédito hasta ahora. Sin duda, la

principal aportación, en cuanto a investigación, es la referida a la segunda mitad del siglo XX.

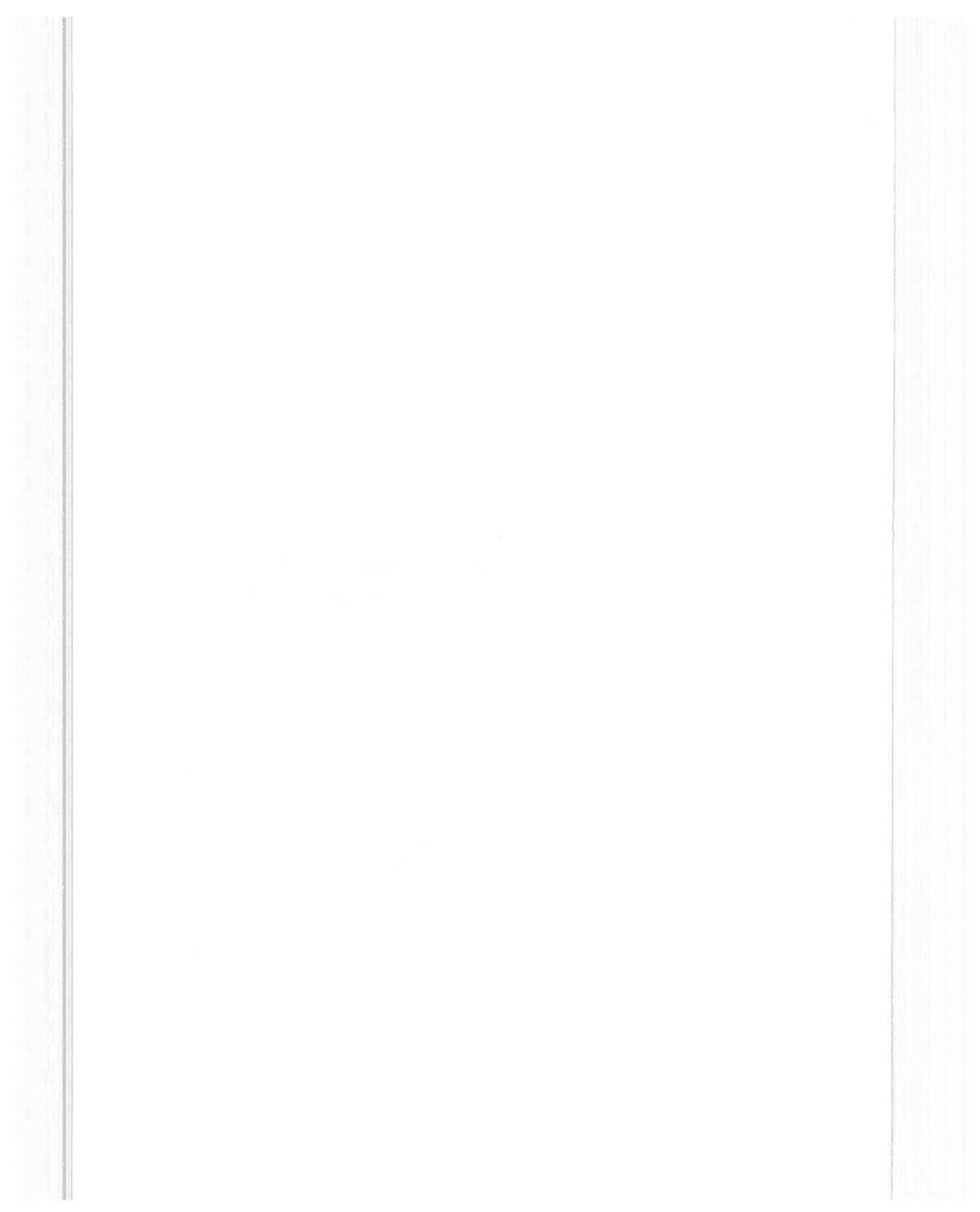
El Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, con el Decano y la Junta Directiva al frente, mostraron hace algún tiempo su interés en realizar una historia del colectivo. La pretensión de realizar esta historia no era ajena a los nuevos planteamientos sobre la función del Colegio, en un momento en el que la profesión está inmersa en una situación de crisis de identidad: masificación, subempleo, competencia desde otras profesiones, nuevos retos en el propio sector agrario, aparición de novedosos campos para el ejercicio profesional, etc. Como suele ocurrir en estas situaciones, la historia se revela como una fuente de apoyo, como una vía de justificación y reafirmación de la propia profesión.

Finalmente, con motivo del aniversario de la creación del Colegio, se nos confió el encargo de su realización. Lógicamente, nuestra propuesta fue que esa historia debería estar centrada en la contribución de los ingenieros agrónomos a la "modernización" de la agricultura andaluza, tanto de los andaluces, como de los que no siéndolo, habían desempeñado su actividad en Andalucía.

El hecho de que este trabajo sea un encargo del Colegio, no ha condicionado para nada nuestra investigación, ni que hayamos cambiado la orientación del mismo, en el sentido de ofrecer hagiografías particulares o una exaltación interesada de la profesión. Si bien es cierto que, a la vista de los resultados, el Colegio encontrará en este trabajo un buen aval histórico a la hora de reivindicar la profesión.

Como es lógico, estamos en la obligación de cerrar esta introducción con el capítulo de agradecimientos. En este sentido, debemos empezar manifestando nuestra gratitud a todos los ingenieros agrónomos que han atendido nuestra petición de ayuda, cuya relación, por extensa, no creemos conveniente enumerar. Sus conocimientos y su experiencia profesional nos han servido en muchos casos de guía y nos han dado las claves para resolver algunos de los problemas planteados. Por otra parte, en el Área de Historia Económica hemos encontrado el apoyo y el estímulo de todos los compañeros, incluso la liberación en algunas tareas, lo que nos ha permitido acelerar el desarrollo del trabajo. No obstante, queremos destacar la lectura crítica que han hecho del texto los profesores Antonio M. Bernal, Antonio L. López Martínez, José I. Martínez Ruiz y Santiago Tinoco; que tan útil nos ha sido para mejorarlo. Aunque, como es obvio, del contenido final sólo es responsable el autor .

Finalmente, queremos reiterar nuestro agradecimiento al Decano y a la Junta Directiva del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, por confiar en nosotros la realización del presente trabajo y por el apoyo recibido a lo largo de su desarrollo. Así como a la Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía, por haber asumido su publicación.



PARTE I

LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO Y LA PRESENCIA ANDALUZA EN EL CUERPO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1. LA AGRONOMÍA, ENSEÑANZA SUPERIOR: LA CREACIÓN DE LA ESCUELA CENTRAL DE AGRICULTURA.

Desde mediados del siglo XVIII, en el programa de reformas de los ilustrados se incluyó la enseñanza de las ciencias útiles y entre ellas la de la agricultura. Se venía a considerar que la difusión de las innovaciones pasaba por la enseñanza agraria y por la formación de un personal técnico encargado de la misma. Sin embargo, ese interés no se tradujo en realizaciones prácticas. Sólo a finales de siglo se concretan algunas iniciativas, como la creación del Seminario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos, publicado durante 1797-1808, cuya finalidad era la difusión de conocimientos útiles entre labradores y artesanos por medio de los curas párrocos.

La primera mitad del siglo XIX se puede considerar la etapa de los "intentos frustrados"¹, por la cantidad de proyectos planteados, que en pocos casos van a tener una plasmación sobre el terreno. Las diferentes propuestas para establecer instituciones de enseñanza agrícola eran una continuación de la tradición ilustrada, antes citada, sobre la virtualidad de la enseñanza como medio más eficaz para la mejora de la agricultura. Hasta la creación de la Escuela Central, el instrumento al que se va a recurrir para difundir los nuevos conocimientos serán las Cátedras de Agricultura, cuyo objetivo principal sería introducir las nuevas técnicas y cultivos, con el objetivo de formar a los hijos de los propietarios agrícolas, y, salvo el caso del Jardín Botánico de Madrid, eran sostenidas por las instituciones locales o provinciales².

Probablemente sea en la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Aragón donde se enseñó por primera vez la Agricultura, en una cátedra creada en 1796, donde se dio a conocer Aso, y se acreditan los Elementos de Agricultura de Carballo. De mayor trascendencia es la creación, en 1807, de la cátedra de Agricultura en el Real Jardín Botánico de Madrid, unida a la de Botánica, que será ocupada por eminentes botánicos como Esteban y Claudio Boutelou, formados en el exterior, impulsores, en 1805, del Jardín Experimental y de Aclimatación de Sanlúcar de Barrameda; Antonio Sandalio de Arias o Pascual Asensio, que más tarde participaría en la creación de la Escuela Central. Algo posteriores son las cátedras de Agricultura de la Escuela de Botánica y Agricultura de Barcelona y la de Agricultura de Valencia.

-
1. Según la división establecida por, para la historia de la enseñanza agrícola en España, en ALONSO-MARTÍNEZ Y MARTÍN, V., *Escuela especial de Ingenieros Agrónomos. Memoria histórica*, Madrid, 1911.
 2. CARTANÁ, J., "Ingenieros agrónomos y fomento agrícola: la difusión de la "nueva agricultura" en la España decimonónica", *Arbor*, CLV, 609-610 (septiembre-octubre, 1996), p. 95.

El inicio de la enseñanza agronómica en el Real Jardín Botánico está relacionado con el cambio de orientación que se produjo en el mismo tras el nombramiento como director de Antonio José Cavanilles, que junto a una nueva hornada de botánicos -Roxas Clemente, los Boutelou, Arias, Lagasca- representan un giro radical en la vinculación de botánica española y la agronomía. Hasta ese momento los botánicos españoles habían ignorado la agronomía y la enseñanza de la agricultura, centrándose en la clasificación y aclimatación de plantas y en el estudio de plantas medicinales con vista a su aplicación sanitaria³.

La enseñanza de la agricultura en las cátedras de Barcelona y Valencia tenía un nivel similar a la impartida en el Jardín Botánico de Madrid, aunque parece que inferior al de la futura Escuela Central.

A lo largo de la primera mitad del siglo XIX son numerosos los proyectos de creación de centros de enseñanza de la agricultura a diferentes niveles, aunque sin éxito alguno⁴. Un primer intento lo representa la R. O de 18 de diciembre de 1805 que disponía la creación de escuelas teórico-prácticas en las capitales de provincias, dirigidas por profesores formados en el Real Jardín de Madrid. Como afirma Cabral, se trataba de un doble proyecto: establecimiento de escuelas teórico-prácticas en las provincias y de una Escuela Central en Madrid; ésta sería la responsable de la formación de los profesores de las escuelas provinciales. La Escuela Central tendría una matrícula máxima de doce alumnos y éstos se comprometían a trabajar en el centro al concluir la carrera, que tenía una duración de dos años.

En 1816 se dispuso la creación de seis cátedras de agricultura en distintas provincias, que empezaron su actividad en 1819, dos de ellas en Andalucía, en Sevilla y en Baena (Córdoba), de las que apenas si hay información.

En 1821 es presentado a las Cortes un proyecto de ley que incluía la creación de una Escuela Normal de Agricultura en Madrid, una propuesta que de nuevo se somete a las Cortes a mediados de los años treinta, en la que se daba prioridad a la creación de un centro Normal de formación de los futuros profesores de agronomía, unos profesionales bastante escasos en el país. El cambio político de 1823 acabó con el proyecto.

En la década absolutista, 1823-1833, las cátedras que aún subsistían ven disminuir su actividad, hasta el punto que la mayoría desaparecen, y los agrónomos más destacados fueron represaliados o deportados, caso de Arias, Roxas, Lagasca, Oliván⁵. Los centros que sobreviven desarrollarán una mínima actividad, caso de las cátedras del Jardín Botánico de Madrid y la de la Escuela de Barcelona, o la cátedra de Agricultura del Jardín Botánico de Sevilla, dirigida por E. Boutelou.

-
3. CABRAL, A. *Agronomía, agrónomos y fomento de la agricultura en Cádiz, 1750-1855*, Cádiz 1995.
 4. El fracaso en la institucionalización de la enseñanza agrícola, contrasta con lo ocurrido con la veterinaria. Ya en 1788 se redactó un plan de estudio en el que se contemplaba la creación de dos escuelas de veterinaria, una en Madrid y otra en Córdoba. La de Madrid se funda en 1792, aunque no es hasta 1800 cuando se le dota de reglamento, CABRAL, A. (1995), op.cit. p. 161.
 5. CARTANÁ (1996), op. cit., p. 96.

Sólo a partir de la década de 1840 y principios de la de 1850 se detecta una acción más decidida en el fomento agrícola y, más concretamente, en la enseñanza agrícola. En este último caso, la ley Moyano suponía una manera diferente de afrontar la enseñanza agrícola, puesto que se hacía al sistema público -escuelas e institutos- el soporte de la misma. La posibilidad de implantar estudios de agricultura en los institutos de bachillerato, tuvo una escasa repercusión en Andalucía, sólo se creó una cátedra en el de Sanlúcar de Barrameda.

Reflejo también de ese cambio serían la creación del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, en 1851; la de las Juntas Provinciales de Agricultura, Industria y Comercio y de los Comisarios Regios de Agricultura, en 1849; los informes de Mariano Miguel Reinoso sobre la enseñanza agrícola, de 1849 y 1850, que como veremos constituyen el punto de partida para la implantación de la enseñanza agronómica a un nivel superior.

El fracaso para proyectar a través de la enseñanza los nuevos conocimientos científicos y agronómicos, contrasta con lo que en el mismo periodo ocurre en otros países de nuestro entorno. Así, en Prusia, el eminente agrónomo Thaer funda el Instituto Agrícola de Moeglin, en las proximidades de Frankfurt; en Francia, entre 1822 y 1831 se suceden la creación de la Escuela de Agricultura de Roville, germen del Instituto Agronómico de Versailles, la École des Eaux et Forêt de Nancy y la Escuela de Grignon. En Inglaterra, Loudon funda el Instituto de Tem-Park, y en Italia se crea el Instituto Agronómico de Meleto, bajo la protección del marqués de Ridolfi⁶.

En cierto modo, el fracaso español hay que relacionarlo, aparte de con factores políticos y de otra índole, con la falta de un profesorado especializado en agronomía, y, por tanto, capacitados para la adecuada divulgación de los nuevos conocimientos. En realidad las propuestas para crear una Escuela Normal o Superior de Agricultura datan de fechas tempranas. En el proyecto antes señalado de 1821 vimos que se incluye la propuesta de creación de una Escuela Normal, también en el Plan General de Estudios de 1845 se contemplaba la creación de una Escuela especial de agricultura.

Pero hay que esperar al Real Decreto de 1 de septiembre de 1855 para que se proceda a la creación de la Escuela Central de Agricultura de Aranjuez, con un evidente retraso respecto a las de Veterinaria y a la de Montes.

El origen de la Escuela Central de Aranjuez hay que buscarlo en sendos informes encargados, en 1849 y 1850, a Mariano José Reinoso -Comisionado Real para la inspección de la Agricultura general del Reino y futuro ministro de Fomento-. En el Informe de 1849, Reinoso proponía la creación de una Escuela Normal de Agricultura en Madrid. Por lo tanto, se insistía en la necesidad de un centro de enseñanza superior para la agricultura, ante el problema que suponía la escasez de técnicos adecuadamente preparados para ejercer la docencia agronómica.

6. *Historia de las Escuelas Técnicas de Ingeniería Agronómica, 1850-1980*, Madrid, 1980.

Sin embargo, la actuación del gobierno fue por otros derroteros. Un Real Decreto de 2 de noviembre de 1849 procedía a la creación de tres escuelas agrícolas regionales, pero ignoraba la propuesta de creación de un centro superior. La formación del profesorado se equiparaba a la de los propietarios en las citadas escuelas, cuya creación, por otra parte, se reservaba a la iniciativa privada, quedando en manos del Estado el nombramiento y la retribución del profesorado⁷. El proyecto acabó en un completo fracaso por la inhibición de la iniciativa privada, no llegando a funcionar ningún centro.

En el informe de 1850, Reinoso, además de proponer que el Estado asumiera el fomento de la moderna agronomía, se propugna la creación de un centro de enseñanza superior. Además señalaba las causas del fracaso del decreto de 1849 en la omisión de la Escuela Normal Agronómica y en haber confiado la creación de las escuelas a la empresa privada. Finalmente, en 1855, R. D. 1 de septiembre, se funda la tan ansiada Escuela Central de Agricultura, siendo ministro de Fomento Manuel Alonso Martínez.

Alonso Martínez había nombrado una comisión, formada por Pascual Asensio, Agustín Pascual y Braulio Antón Ramírez, para estudiar la conveniencia de su creación. Su informe cierra el largo debate sostenido durante tanto años acerca de la necesidad de una enseñanza agronómica superior. La misma comisión se encargará de la elección del lugar de ubicación y de la organización de la Escuela. Finalmente, el sitio elegido para su instalación fue la finca La Flamenca, situada en Aranjuez, perteneciente al Real Heredamiento y cedida a tal fin por Isabel II, siendo nombrado Pascual Asensio director de la misma.

Una vez publicado el Real Decreto, se difundió por medio de circulares y notificaciones a los gobernadores civiles, para que los ayuntamientos de grandes núcleos de población y las Diputaciones provinciales, e incluso los grandes propietarios, crearan becas y mandaran alumnos "inteligentes y aprovechados" al nuevo centro. Pronto se comprobó que fue Jerez de la Frontera la ciudad que con mayor entusiasmo respondió a este llamamiento, becando varios alumnos en ambas secciones de ingenieros y de peritos⁸.

En el texto del Decreto de creación de la Escuela se preveían tres posibles tipos de alumnos para las nuevas enseñanzas y la finalidad que se le asignaba a las mismas. Cursarían los estudios, por un lado, "el hijo del propietario, para llevar a la casa paterna un caudal de inteligencia que acreciente su patrimonio"; también acudirían los "pensionados por las provincias, que difundirán por ellas un nuevo germen de vida", y, finalmente, "los jóvenes estudiosos que conquisten en sus vigiliás el título de Perito Agrícola o de Ingeniero Agrónomo, los cuales le proporcionarán honrosas subsistencias en el ejercicio de su profesión, abrirán las cátedras de la ciencia o serán útiles al Estado en destinos administrativos"⁹.

7. CARTAÑÁ (1996), op.cit., p. 101.

8. *Historia de las Escuelas Técnicas de Ingeniería Agronómica, 1850-1980*, Madrid, 1980, p. 27.

9. Una recopilación de documentos sobre la fundación de la Escuela Central de Agricultura en la obra anteriormente citada.

Por lo tanto, quedaban claramente determinados en dicho Decreto los objetivos que se perseguían con la implantación de las nuevas enseñanzas: a) mejorar los propios patrimonios de quienes las cursaran; b) difundir las nuevas técnicas por todo el territorio nacional; c) crear un personal especializado para la enseñanza agronómica, y d) dotar los servicios administrativos de técnicos especializados.

El año de práctica de las enseñanzas de Ingeniero Agrónomo y los dos primeros de la de Perito Agrícola habían de hacerse en régimen de internado, observándose en el mismo una rigidez de estilo claramente castrense. Incluso los alumnos debían realizar personalmente las diferentes operaciones de labranza: arar, cavar, regar, cuidar el ganado, etc. Y contra estas prácticas "a lo vivo" no cabían reclamaciones, siendo el Reglamento muy tajante al respecto¹⁰.

La ubicación de la Escuela en Aranjuez fue breve, pues en 1868 se decretó su cierre, aunque inmediatamente, en enero de 1869, se abrió un nuevo centro, ubicado ahora en La Florida, donde ha permanecido hasta la actualidad. El decreto de reorganización, firmado por Ruiz Zorrilla, contemplaba, además de la formación de Ingenieros y Peritos, la de "agricultores aptos para dirigir explotaciones con arreglo a los nuevos adelantos de la agricultura moderna", así como de "agentes subalternos de cultivos: capataces, mayores y obreros". La Escuela mantuvo durante bastante tiempo tres niveles formativos: cursos para capataces, mayores y obreros agrícolas, estudios de perito agrícola y la ingeniería agronómica¹¹, manteniéndose el de Perito hasta bien entrado el s. XX.

Resulta paradójico el contraste entre el desfase con Europa en la creación de centros de enseñanza a niveles intermedios, y lo ocurrido con la enseñanza superior agronómica, ya que la Escuela Central de Agricultura fue uno de los primeros centros de enseñanza superior agronómica de Europa. En Francia, después del fracaso del Instituto Agronómico de Versalles, creado en 1848, pero suprimido en 1852, la enseñanza superior agronómica no se restablece hasta 1876; la Escuela Superior Agrícola de Berlín se crea en 1859; las Escuelas Superiores de Milán y Portici, en Italia, son de 1866 y la de Viena de 1872.

A lo largo del siglo XIX, el centro recibió distintas denominaciones. El nombre inicial de Escuela Central de Agricultura, pasó, en 1869, a ser Escuela General de Agricultura; a partir de 1880 se le antepuso a dicha denominación la de Instituto Agrícola de Alfonso XII, y desde 1881 a 1900 se conoció solamente con ésta última denominación.

Desde mediados de la década de 1870 la Escuela va incorporando servicios nuevos como la Estación Agronómica (1876), con un carácter básicamente investigador; el

10. "El Centenario de las Carreras Agronómicas y de la Escuela de Agricultura", *Revista de Estudios Agro-Sociales*, octubre-diciembre, 1955.

11. Esta articulación del plan de estudio, con una mezcla de los niveles de enseñanza, se daba también en otras ingenierías, vid. GARRABOU, R., *Enginyers industrials, modernizació econòmica i burgesia a Catalunya (1850-inicis del segle XX)*, Barcelona, 1982.

Museo Agrario Nacional (1882) o la Granja Modelo (1882), con una función experimental y de difusión agronómica.

En los primeros años de funcionamiento, coincidentes con su ubicación en Aranjuez, la Escuela tuvo que afrontar muchos problemas y los resultados académicos fueron muy pobres, a lo que no es ajeno su emplazamiento. Uno de sus primeros alumnos, Fernández de la Rosa, se refería a esas dificultades de los primeros años, señalando que aunque inaugurada "bajo regios auspicios", la Escuela hubo de conocer "larga, difícil y precaria existencia, y, gracias a algún noble y generoso aliento, no pereció ahogada en las olas de practicismo que levantaron ciertos espíritus"¹². En principio no existió ni profesorado propio ni medios suficientes¹³. Los alumnos de ingeniería se vieron obligados a deambular por distintas aulas de la Universidad Central, de las escuelas de Arquitectura, de Veterinaria y de Industriales y las clases establecidas en el Jardín Botánico. A estas dificultades impuestas por la organización de los estudios, habría que añadir que, en principio, las titulaciones ofertadas no prometían grandes ventajas de orden económico, ni siquiera se habían delimitado cargos o destinos propios de las mismas. Mientras que el ejercicio libre quedaba restringido para aquellos que tuvieran grandes posesiones.

La refundación de la Escuela, en 1868, y sobre todo su nueva ubicación, prácticamente en la capital, supuso una notable mejora, que se traduce de inmediato en el incremento de la demanda de plazas.

No obstante, la evolución del número de titulados, en los primeros cuarenta años de funcionamiento de la Escuela, (CUADRO 1), pone de manifiesto que las promociones tuvieron un tamaño generalmente muy reducido. Lo que a su vez está muy relacionado con la dureza del examen de ingreso, sólo cuando se suavizan las condiciones del mismo -1871 y 1884- hay un apreciable incremento de los titulados¹⁴. Especialmente críticos fueron los años de la década de los noventa, con una titulación bajo mínimo, debido a que se exigía tener aprobados los cursos preparatorios en la Escuela Preparatoria de Ingenieros y Arquitectos, creada en 1886, donde se impartían las materias comunes para las distintas ingenierías. Una vez aprobadas, la mayoría de los alumnos optaban por otras ingenierías distintas a la de Agronomía.

12. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G., "Apuntes históricos sobre los progresos de la agricultura española en los cincuenta últimos años", *Boletín de Agricultura Técnica y Económica (BATEM)*, IV, (1912), p. 169.

13. Sobre los primeros profesores de la Escuela, CAÑIZO, J. del, "El profesorado de las primeras promociones de agrónomos", *Boletín de la ANIA*, 43 (noviembre, 1953).

14. La dureza del examen de ingreso en la Escuela Central ha sido una constante histórica en la mayoría de los Planes de Estudios, al menos hasta el Plan de 1964. Para un análisis de los planes de estudios, vid. GIL-ALBERT VELARDE, F., "La formación del ingeniero agrónomo" en *Asamblea Nacional de Ingenieros Agrónomos celebrada en Madrid, mayo de 1980*, MAPA, Madrid, 1981.

CUADRO 1. Evolución de la titulación en la Escuela Central de Ingenieros Agrónomos, 1861-1900

Años	Número de Titulados	Medias quinquenales
1861-1865	20	4.0
1866-1870	22	4.4
1871-1875	61	12.2
1876-1880*	27	6.7
1881-1885*	27	6.7
1886-1890	138	27.6
1891-1895*	11	2.2
1896-1900	13	2.2
Total	319	8.3

* En 1879, 1884 y 1891 no hay titulados.

Fuente: A partir de CGCOIA, Anuario de 1980, Madrid. 1981

La presencia andaluza en la Escuela fue notable en los primeros años, de los treinta titulados entre 1861 y 1868, un tercio eran andaluces, disminuyendo posteriormente ese porcentaje sensiblemente. Por lo que respecta al profesorado, Diego Pequeño, Zoilo Espejo, José de Arce, Pascual Vicent y Miguel Ortiz-Cañavate, fueron los primeros andaluces en formar parte del Claustro de la Escuela, tres de ellos -Pequeño, Arce y Ortiz-Cañavate- fueron directores de la misma.

Por el R. D. de 10 de julio de 1903 se fundieron y redistribuyeron todas las dependencias del Instituto Agrícola de Alfonso XII, consolidándose en el seno de la Escuela, además de la Granja Central de Experimentación, cinco Estaciones de Investigación y Experimentación: la antigua Estación Agronómica y las de Patología Vegetal, Ampelografía y Enología, Pecuaria y la de Horticultura y Jardinería.

El R. D. de 31 de diciembre de 1923 renovó los cuadros docentes, y se inicia el estudio de un nuevo Plan de Estudios, que se promulga en los Reales Decretos de 24 de septiembre y 10 de diciembre de 1924, aprobando el reglamento del Instituto Agrícola de Alfonso XII, compuesto ahora de las secciones de Enseñanza, Estaciones Especiales y Explotación, y el reglamento de la Sección de Enseñanza, integrada por la Escuela Especial de Ingenieros Agrónomos y la Profesional de Peritos Agrícolas.

La llegada de la República supuso también importantes cambios, ya que la Escuela de Ingenieros Agrónomos pasa a formar parte del Instituto Nacional Agronómico, nuevo nombre del Instituto Agrícola de Alfonso XII, desde 1931, si bien muy pronto pasará a depender del Ministerio de Instrucción Pública.

Hay que esperar a 1957, Ley de 20 de julio, sobre ordenación de las Enseñanzas Técnicas, para asistir a un nuevo cambio, radical se puede decir, en la organización de los estudios de ingeniería agronómica. Como consecuencia de la anterior ley, se establece un nuevo plan de estudios, el de 1957, que sustituye al de 1924, todavía vigen-

te, se suprime la prueba de ingreso y se introducen las especialidades. En años posteriores continúa el proceso de liberalización para las carreras técnicas superiores, (Planes de 1964, 1975 y 1987) y como aspecto destacado de dicho proceso, hay que señalar la descentralización de la enseñanza con la creación de las primeras escuelas en provincias (Valencia, y Córdoba, la primera inicia sus actividades en 1963 y la segunda en 1968).

La consecuencia final de este proceso de liberalización fue la masificación de las promociones y la aparición del paro o del subempleo. Las cifras son espectaculares, en 1994 el número de alumnos matriculados en las quince Escuelas existentes ascendían a 7.914 y, en 2001, se ha incrementado en un 24,3 por ciento, situándose en 9.840 alumnos. En tanto que el número de nuevos titulados ha pasado de los 392 en el curso 1993-94 a los 1.229 en el curso 1999-2000¹⁵.

2. UN PASO DECISIVO: LA CREACIÓN DEL SERVICIO AGRONÓMICO NACIONAL Y DEL CUERPO DE INGENIEROS AGRÓNOMOS.

Los orígenes de la administración agraria contemporánea española hay que buscarlos en la creación, en 1847, del ministerio de Fomento. En el seno del mismo se establecieron tres direcciones generales: Agricultura, Industria y Comercio, Instrucción Pública y Obras Públicas¹⁶. En la primera de ellas, en la Sección de Agricultura, funcionaban dos Negociados, el de Agricultura¹⁷ y el de Montes.

La creación, en 1859, de un Cuerpo de Ingenieros de Montes explica el mayor peso del Negociado de Montes frente al de Agricultura, negociado éste que, pese a la amplia gama de atribuciones recibidas, tuvo una escasa operatividad, debido a la falta de funcionarios en provincias y a las insignificantes asignaciones presupuestarias.

Aparte de esta administración activa existía otra de carácter consultivo, cuyo órgano superior era el Consejo de Agricultura, Industria y Comercio, encargado de proceder sobre las cuestiones que reglamentariamente tenía asignadas, pero sin carácter vinculante en las decisiones ministeriales. Dependientes de su Sección de Agricultura funcionaban las Juntas provinciales de Agricultura, denominadas también de Agricultura, Industria y Comercio desde 1859, cuya función básica era actuar como órgano consul-

15. ALCAIDE, M., AYUSO, J. Y FUENTES, J., "El Ingeniero Agrónomo en la docencia, investigación desarrollo e innovación", ponencia presentada al Congreso Andaluz de Ingenieros Agrónomos, celebrado en Sevilla, noviembre 2003.

16. Lo referido a los orígenes del Servicio agronómico, es tributario de los excelentes trabajos de JUAN PAN-MONTOJO, que iremos citando en lo sucesivo.

17. A lo largo de los años cincuenta se fueron precisando sus atribuciones: abonos y riegos, propagación de semillas y aclimatación de plantas, acotamientos y pastos, las colonias agrícolas, los bancos agrícolas, la guardería rural, la enseñanza agrícola, la lucha contra las plagas y la regulación del cultivo del arroz. Al frente del Negociado de Agricultura estuvo, entre 1847 y 1856, un sevillano, Fermín de la Puente, catedrático de Derecho, siendo sustituido por Braulio Antón Ramírez.

tivo para las disposiciones a aplicar en su demarcación y recabar información sobre el estado de la agricultura.

Tanto el Consejo como las Juntas provinciales van a conocer reformas en su constitución, a la vez que se irán precisando y ampliando los campos de consulta de ambos organismos. De cara a la consolidación de la carrera agronómica, hay que citar en primer lugar la reforma de 1869, que disuelve el Consejo y lo sustituye por la Junta Superior de Agricultura, Industria y Comercio, entre cuyos vocales natos se incluía, por primera vez, un ingeniero agrónomo. También en dicho año se reorganizaron las Juntas provinciales, incluyéndose como miembro nato de las mismas un ingeniero agrónomo, que desempeñará el cargo de secretario remunerado de las mismas, "primera e importante exigencia del título (...) para el desempeño de un puesto oficial"¹⁸. En 1874 se ratifica esta decisión, reservando a los ingenieros agrónomos la secretaría de las Juntas provinciales¹⁹.

Otro paso fundamental en la consolidación de la carrera agronómica es la Ley de enseñanza agrícola de 1876, en la que se dispone la creación en los institutos provinciales de bachillerato de cátedras de Agricultura, para las que los ingenieros agrónomos aparecían como los candidatos más idóneos. Esta medida, junto con el traslado de la Escuela Central a La Florida, da un fuerte impulso a la ingeniería agronómica: "Los ingenieros agrónomos pasaron a formar parte de la cúpula administrativa de las provincias, junto con sus homólogos de Caminos, Minas y Montes, de manera que a ojos de las clases medias y burguesías provinciales, modificaron de modo importante su estatus e incluso pasaron a tenerlo (...) "²⁰.

En este sentido, la constitución de la Asociación de Ingenieros Agrónomos, en 1872, supuso un hito importante en el afianzamiento del espíritu corporativo y en la lucha por obtener un estatus similar al de otros cuerpos técnicos. A partir de 1877, la Asociación cuenta con un órgano de expresión, Anales de Agricultura, desde donde se plantean las reivindicaciones del colectivo, algunas comunes a las de otras ingenierías -como la compatibilidad del cargo oficial y el ejercicio libre de la profesión-; otras específicas de los agrónomos -como conseguir la reserva en exclusiva de una serie de trabajos, especialmente los de agrimensuras y las cátedras de institutos. Si bien en última

18. PAN-MONTOJO, J., "La administración agraria en España, 1847-1907", *Noticiario de Historia Agraria*, 10 (1995).

19. Años después, Fernández de la Rosa, refiriéndose a las escasas alternativas de empleo que tuvieron las primeras promociones de ingenieros agrónomos decía que era lógico que el mayor número de ellos "estimase como don valioso las plazas de Secretario de las Juntas provinciales de Agricultura (...), no obstante lo subalterno y mal retribuido de unos destinos para los que no se juzgara indispensable la posesión de un título superior facultativo", y como "...es del desempeño de estos humildes cargos de donde derivó la creación del Cuerpo en 1879", FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G. (1905) "Apuntes históricos sobre la Escuela General de Agricultura y la carrera de Ingeniero Agrónomo, discurso pronunciado por..." en *Celebración por el Cuerpo Nacional de Ingenieros Agrónomos del Quincuagésimo Aniversario de la fundación de la Escuela Central de Agricultura*, Madrid, 1905.

20. PAN-MONTOJO, J., *El Estado y la vid. Los orígenes de la política agraria en España a través de la vitivinicultura, 1847-1923*, Universidad Autónoma de Madrid, 1993, p. 252 (microfilmado).

instancia, el objetivo principal sería la creación de un cuerpo oficial a semejanza del de las demás ingenierías dependientes de Fomento.

Objetivo, éste último, que se consigue en 1879. El Cuerpo surge anejo a las Bases de Organización del Servicio Agronómico (R. D. de 14 de febrero). En 1882 recibe su Reglamento (R. D. de 20 de enero), reformado posteriormente por otro R. D. de 9 de diciembre de 1887. El estatuto burocrático de los 49 ingenieros agrónomos que se integraron en el Servicio Agronómico adoptó en su Reglamento un modelo semejante al de otras ingenierías²¹: quedan establecidas sus atribuciones, categorías (tres en 1879 y cuatro en 1882) y sistema de ascensos -exclusivamente por antigüedad según se iban produciendo las vacantes por ampliación o jubilación-. También las diversas situaciones dentro del Cuerpo -servicio activo, expectativa de destino, supernumerario, suspensión- Especialmente llamativa es la regulación de la situación de supernumerario del agrónomo que optaba por la actividad privada, que llevaba aparejada una serie de derechos prácticamente iguales a los de los miembros activos del Cuerpo, como los ascensos en los movimientos generales de la escala y la posibilidad de volver al servicio con la categoría alcanzada en dichos movimientos. Por otra parte, los miembros del Cuerpo tenían garantizada inmovilidad en el cargo y gozaban de los beneficios inherentes a la condición funcional, como jubilación, indemnización por movilidad y gastos personales, etc.

El Cuerpo tenía capacidad de autogobierno al atribuir las cuestiones de disciplina interna a la Junta Consultiva Inspectoral -denominada desde 1882 Junta Consultiva Agronómica²²: calificación de las faltas que determinaban las suspensiones de empleo y expulsiones, determinación de los destinos dentro de cada clase, etc. Dicha Junta estaba compuesta por los cinco ingenieros más antiguos, entre los cuales nombraba el gobierno su presidente. Sus componentes constituían la categoría superior del Cuerpo. El mismo tenía una estructura muy jerárquica, y entre los ingenieros era obligatorio el uso de uniforme, existiendo tres modelos, el de gala, el de residencia y el de campo, este último incluía uso de revólver²³.

Otra cuestión importante que se reglamentaba era el ingreso en el Cuerpo, para el que el mecanismo establecido, a diferencia de lo que era habitual en otros ámbitos de la administración, no es la oposición. En este caso el Cuerpo se nutre directamente de la Escuela Central de acuerdo con la clasificación de los alumnos realizada por la Junta de Profesores; las calificaciones de salida de la Escuela determinaba la posición inicial en el escalafón.

21. VILLACORTA BAÑOS, F., *Profesionales y burócratas. Estado y poder corporativo en la España del siglo XX, 1890-1923*, Madrid, 1989, pp. 47-48.

22. Por Decreto Ley de 20 de junio de 1924 dicha denominación se cambia por la de Consejo Agronómico, y más tarde, por Decreto Ley de 18 de diciembre de 1946, por el de Consejo Superior Agronómico. Entre los presidentes que ha tenido este organismo se encuentran los andaluces Gumersindo Fernández de la Rosa, Juan de Dios de la Puente de la Rocha, José Arce y Jurado, Manuel García-Pérez Sánchez-Romate, Alberto Castiñeira Boloix, Luis Liró Ortiz, Félix Sancho de Sopranis y Peñasco, Francisco de la Puerta Yáñez-Barnuevo y José Ramón García de Angulo y Romero.

23. Para todo lo relacionado con el uniforme vid. SILVA, M.: *Uniformes y emblemas de la ingeniería civil española*, Instituto Fernando el Católico, Zaragoza, 1999.

Las Bases de 1879, aparte de establecer la organización corporativa de los ingenieros agrónomos, modificaron profundamente los mecanismos administrativos de la política agraria, reforzando la administración activa frente a la consultiva, pues a partir de ahora el ingeniero provincial, como secretario de las Juntas provinciales de AIC, se responsabilizaba de todos los trabajos encomendados a las mismas y a los negociados de agricultura de las secciones provinciales de Fomento, además de elevar directamente sus trabajos y un resumen mensual de sus actividades a la Dirección general²⁴.

A las actuaciones propias del Cuerpo, se añade el protagonismo de los ingenieros en el impulso del asociacionismo agrario. Fueron los ingenieros agrónomos, a través de su Asociación, los que impulsaron la creación de la Asociación de Agricultores de España (AAE), que acabará siendo la entidad patronal más influyente hasta la II República. Su origen hay que buscarlo en el Congreso General de Agricultores, celebrado en Madrid en 1881, organizado por la Asociación de Ingenieros Agrónomos, bajo el auspicio del ministerio de Fomento. En la clausura del congreso se acuerda la constitución de la AAE, cuyo primer secretario general será un ingeniero andaluz, Zoilo Espejo. También en el consejo de redacción de su Boletín encontramos, entre otros ingenieros, al propio Espejo y a Eduardo Abela. Dada la composición de la AAE, ésta se convierte de hecho en un ámbito privilegiado de promoción y de contactos para los agrónomos.

El 1 de agosto de 1882 se publicó el Reglamento del Cuerpo de Ingenieros Agrónomos²⁵, que no hace sino reforzar las directrices marcadas por las Bases de 1879 y aproximar aún más la ordenación del Cuerpo de los agrónomos a la del resto de las ingenierías. También el Reglamento venía a reformar, en su composición, la Junta Consultiva, en el sentido de que para formar parte de la misma era necesario ocupar un cargo oficial.

Asimismo en 1882, con la organización del Cuerpo auxiliar facultativo, integrado por los peritos agrícolas, se completó el Servicio Agronómico. El Cuerpo auxiliar fue puesto también bajo el control de la Junta Consultiva Agronómica.

Después de un breve paréntesis, entre 1883 y 1885, en el que la trayectoria expansiva de los agrónomos, y el consiguiente declive de la administración consultiva, se vio frenada, en los últimos años de la década de 1880 se dan nuevos pasos en la consolidación de la administración técnica frente a la consultiva, a medida que, en el contexto de la crisis agraria, se imponía una solución técnica a la misma. En este sentido resulta fundamental la publicación, en 1887, del Reglamento orgánico del Cuerpo²⁶, en el que se abordan de forma más precisa y detallada las funciones de los ingenieros agrónomos en activo. La reorganización de la plantilla supuso un incremento de su número, así como del de los pertenecientes a las escalas superiores del Cuerpo, etc.

24. PAN-MONTOJO (1995), op. cit., p.78.

25. El Reglamento del Cuerpo conocería posteriores modificaciones en 9 de diciembre de 1887, 14 de agosto de 1900, 3 de mayo de 1901, 26 de diciembre de 1907, 1 de febrero de 1909 y 29 de septiembre de 1918.

26. Real Decreto de 14 de agosto de 1887.

Importante fue también la reforma de órgano rector del Cuerpo, la Junta Consultiva Agronómica. A partir de ahora, el cargo de vocal de la misma se convertía en un destino remunerado e incompatible con otro cargo. Al mismo tiempo, se aumentaban sus atribuciones, sobre todo destaca la responsabilidad que se le asignaba en la elaboración de las estadísticas agrarias y en la resolución de los recursos contra las resoluciones de los ingenieros provinciales, actuaciones que hasta ese momento habían sido controladas por el Consejo de AIC.

En definitiva, el interés del nuevo Reglamento, que en poco difería en su articulado del de 1882, radica en el hecho de reafirmar el establecimiento de un cuerpo técnico autónomo, a cuyo cargo quedaba la ejecución de la política agraria, dependiente directamente del gobierno y no de órganos consultivos.

Por otra parte, la creación de nuevos establecimientos de enseñanza y experimentación -granjas-escuelas, estaciones agrícolas, campos de demostración-, bajo la dirección de ingenieros agrónomos, supuso una ampliación del Servicio agronómico.

Otro paso importante fue el R. D. de 14 de agosto de 1900, y disposiciones subsiguientes que refundían en uno sólo Cuerpo a los Ingenieros del Servicio Agronómico Nacional y a los del Servicio Catastral adscritos al ministerio de Hacienda, que como afirmaba Fernández de la Rosa "refuerza el Cuerpo y ensancha sus perspectivas"²⁷.

En este proceso de consolidación del Cuerpo es necesario referirse a los decretos de 1907 que amplían las atribuciones del Servicio Agronómico provincial y se completan los servicios centrales con la creación de la Dirección General de Agricultura, Minas y Montes, en 1912, de la Estación Central de Moncloa y del Instituto Central Experimental y Técnico Forestal, en 1907. En los años veinte se refuerza el entramado institucional con la creación de nuevos centros y de las cátedras ambulantes, culminando el proceso con la creación, en 1933, del Instituto de Investigaciones Agronómicas, encargado de coordinar la actuación llevada a cabo en los diferentes centros estatales relacionados con la investigación y la experimentación agraria.

La evolución descrita es consecuencia de un mayor esfuerzo presupuestario por parte del Estado, como se refleja en el aumento del gasto estatal en agricultura, que de un 0,4 por ciento del gasto total en 1880 pasó al 2,3 por ciento en 1922.

El crecimiento del Cuerpo fue incesante, como lo ponen de manifiesto los Escalafones del mismo: el de 1879 incluía 117 ingenieros; el de 1895, tenía 148 y otros 109 con derecho a ingresar en el Cuerpo, el de 1909 incluía un total de 266, y seis con derecho a ingreso; en 1912, la plantilla en activo la componían 225 personas y, en 1922, ascendía a 321²⁸. Tanto el Cuerpo de Ingenieros Agrónomos como otros de

27. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G. (1905), op. cit.

28. Proyecto de escalafón del Cuerpo de Ingenieros Agrónomos formado en virtud del Real decreto de 14 de febrero de 1879; Escalafón general del Cuerpo de Ingenieros agrónomos, rectificado en 31 de diciembre de 1895; Escalafón del Cuerpo de Ingenieros Agrónomos, rectificado en 3 de junio de 1909.

tardía creación, como el de Abogados del Estado, presentan un crecimiento más intenso que el de Cuerpos constituidos en las primeras fases de la construcción del Estado liberal, como por ejemplo los de Ingenieros de Caminos, de Montes y de Minas. Ese crecimiento más vigoroso estaría relacionado con la progresiva configuración de sus funciones dentro del Estado²⁹.

Por lo que respecta a la estructura interna del Cuerpo, ya Fernández de la Rosa, en 1905, indicaba que no tenía la robustez de que gozaban los de Caminos, Minas y Montes y cómo hasta mediados de la década de los noventa no se habían creado algunas plazas de Ingenieros jefes, contando en ese año sólo con un Inspector general de primera clase y otro de segunda³⁰. El escalafón del Cuerpo, en 1895, presentaba la siguiente estructura:

7	Ingenieros Jefes de segunda clase
6	Ingenieros Primeros. Jefes de Negociado de Primera Clase
14	Ingenieros Primeros. Jefes de Negociado de Segunda Clase
19	Ingenieros Primeros. Jefes de Negociado de Tercera Clase
44	Ingenieros Segundos. Oficiales Primero de Administración
58	Ingenieros Segundo. Oficiales Segundo de Administración
4	Aspirantes en servicio
109	Ingenieros con derecho a ingresar

Fernández de la Rosa, aludiendo a esta situación, decía que hasta al menos 1912, el Cuerpo podía calificarse de "acéfalo". Los Cuerpos de Ingenieros tenían categorías con denominación propia. En el CUADRO 2, se ofrece una evolución de la estructura interna del Cuerpo de Ingenieros Agrónomos, según categorías generales, no propias, y del Cuerpo de Ingenieros de Montes. En el mismo se puede observar que el de Agrónomos tuvo una estructura mucho menos armónica que el de Montes, y peor retribuida, con un peso abrumador de las categorías inferiores, y sólo a partir de 1911 se percibe una equiparación entre ambos.

29. VILLACORTA BAÑOS, F. (1989), op. cit., p. 205.

30. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G., (1912), op. cit., p. 341.

CUADRO 2. ESTRUCTURA DE LAS PLANTILLAS DE LOS CUERPOS DE INGENIEROS AGRÓNOMOS Y DE MONTES

Categ	1900				1911				1922-23			
	Agrónomos		Montes		Agrónomos		Montes		Agrónomos		Montes	
	Nº. Func	Dotac. anual	Nº. Func	Dotac. anual	Nº. Func	Dotac. Anual	Nº. Func	Dotac. anual	Nº. Func	Dotac. anual	Nº. Func.	Dotac. anual
IG*			1	12.500	1	15.000	1	15.000	1	20.000	1	20.000
1									2	18.000	3	18.000
2			2	10.000	8	10.000	14	10.000	6	15.000	11	15.000
3			10	8.750	8	8.750	15	8.750	34	11.000	16	11.000
4	1	7.500	15	7.500	10	7.500	16	7.500	45	10.000		
5	5	6.500	20	6.500	13	6.500	29	6.500			51	10.000
1-5	6.66		27.4		17.8		30.8		27.4		31.9	
6	3	6.000	26	6.000	31	6.000	15	6.000	50	8.000	52	8.000
7	6	5.000	20	5.000	30	5.000	25	5.000	55	7.000	26	7.000
8	16	4.000	20	4.000	40	4.000	34	4.000	128	6.000	49	6.000
9	19	3.500	15	3.500	21	3.500	15	3.500				
10	35	3.000	38	3.000	63	3.000	26	3.000				
12	5	2.000	5	2.000								
6-12	93.3		72.6		82.2		69.2		72.6		68.1	

* Inspector General

Fuente: A partir de VILLACORTA (1989:215-219).

3. LA PRESENCIA ANDALUZA EN EL CUERPO.

En un trabajo como el nuestro era fundamental la identificación de los ingenieros agrónomos andaluces, si queríamos conocer su aportación al proceso de innovación y de cambio de la agricultura andaluza. La tarea ha resultado bastante laboriosa debido a la destrucción del archivo de la Escuela de Ingenieros de Madrid durante la Guerra Civil. De ahí que hayamos tenido que recurrir a fuentes diversas, como los Escalafones del Cuerpo, Anuarios publicados por la ANIA, listas de colegiados del Colegio andaluz, entre otras.

Por otra parte, la creación, en 1968, de la Escuela de Córdoba incrementó de forma espectacular el número de ingenieros agrónomos andaluces lo que, unido a la supresión de la obligatoriedad de la colegiación, supuso nuevas dificultades para la reconstrucción de la identidad de los mismos. De ahí que en la presencia andaluza en la carrera de ingeniero agrónomo, hayamos centrado nuestra atención, primero, en el período que va desde 1861, fecha de la primera promoción, a 1973, año en que se gradúa la primera promoción en la Escuela de Córdoba. Para dicho período hemos podido identificar un total de 511 ingenieros andaluces, todos graduados en la Escuela de Madrid, que estimamos representan más del 90 por ciento del total de los andaluces. Además, disponemos de otra muestra de 636 ingenieros de promociones posteriores

a 1973, graduados en las diferentes escuelas españolas, suficiente para analizar los cambios habidos a raíz de la creación de la Escuela de Córdoba.

Por lo que respecta al primer período, 1861-1973, el peso relativo de los ingenieros andaluces, respecto al total de los titulados en Madrid, representa el 13,8 por ciento. Este porcentaje se ha mantenido relativamente estable a lo largo de todo el período, con una ligera inflexión a la baja entre 1901 y 1936:

	Total de titulados³¹	Andaluces
1861-1900	320	43 (13,4 %)
1901-1936	634	83 (13,0 %)
1939-1973	2.745	385 (14,0 %)

De los datos anteriores se deduce también que el 75,34 por ciento de los ingenieros andaluces que se gradúan en este período, lo hacen entre 1939 y 1973.

Por lo que respecta a la procedencia geográfica, es decir, a la aportación provincial, se puede observar (CUADRO 3) que la aportación de las cuatro provincias más latifundistas -Cádiz, Córdoba, Jaén y Sevilla- representa el 62,8 por ciento de los ingenieros andaluces que se gradúan en Madrid en dicho período. Aunque en la trayectoria de estas cuatro provincias llama la atención el caso de la de Sevilla, por la escasa aportación al total antes de 1939, situándose al mismo nivel que Granada y Málaga. El hecho es más llamativo si tenemos en cuenta que la provincia de Sevilla es uno de los lugares donde el proceso de innovación técnica en la agricultura fue más precoz y más intenso con anterioridad a la Guerra Civil. No obstante, la recuperación en los años posteriores le permite situarse en segundo lugar, después de Córdoba, provincia ésta que sigue una trayectoria ascendente a lo largo del período analizado, prefigurándose de ésta manera lo que sucede a partir de 1973 con ambas provincias.

CUADRO 3. PROCEDENCIA GEOGRÁFICA, 1861-1973

PROVINCIAS	AÑOS			TOTAL	%
	1861-1900	1901-1936	1939-1973		
ALMERÍA	1	5	26	32	6.20
CÁDIZ	12	12	48	72	14.00
CÓRDOBA	11	19	62	92	18.00
GRANADA	2	11	56	69	13.50
HUELVA	-	1	24	25	4.90
JAÉN	7	18	49	74	14.50
MÁLAGA	4	11	49	64	12.20
SEVILLA	6	6	71	83	16.20
% DEL TOTAL	8.41	16.24	75.34	511	

31. Los datos proceden de *Cien promociones de ingenieros agrónomos*, Madrid, 1961 y del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía.

Efectivamente, los datos de la muestra correspondiente a los años posteriores a 1973, CUADRO 4, nos muestran los cambios habidos en la procedencia geográfica de los ingenieros agrónomos andaluces. Dichos cambios, como es lógico, vienen inducidos por la presencia en Córdoba de la ETSIAM, sólo entre 1973 y 1979 se graduaron en la misma un total de 267 ingenieros.

CUADRO 4. PROCEDENCIA GEOGRÁFICA, 1973-2002

PROVINCIAS	ETSIA DE MADRID	ETSIA DE CÓRDOBA	ETSIA DE VALENCIA	TOTAL	%
ALMERÍA	10	25	9	44	6.90
CÁDIZ	11	31	3	45	7.06
CÓRDOBA	14	242	10	266	41.75
GRANADA	21	26	7	54	8.47
HUELVA	7	6	1	14	2.19
JAÉN	19	36	6	61	9.57
MÁLAGA	13	26	2	41	6.59
SEVILLA	17	87	7	111	17.42
TOTAL	113	479	45	636	100
PORCENTAJE	17.73	75.19	7.03		

Las cifras no pueden ser más contundentes. El 41,75 por ciento de los incluidos en la muestra han nacido en la provincia de Córdoba, y el 75,19 por ciento se han graduado en su Escuela. Por otra parte, se consolida la tendencia de los años anteriores a 1973: el creciente peso de las provincias de Córdoba y Sevilla, ahora aportan casi el 60 por ciento de los ingenieros incluidos en la muestra. Asimismo, dentro del retroceso generalizado del resto de las provincias, destaca el caso de Cádiz, que ve reducida su aportación a la mitad del período anterior.

Como afirma Garrabou³², refiriéndose a los ingenieros industriales, la procedencia geográfica no es un dato anecdótico, sino que resulta de gran interés para perfilar la imagen del ingeniero, y recuerda la observación de Gramsci sobre esta cuestión en el caso italiano, cuando afirma que la Italia del Norte, con una mayor presencia de la burguesía urbana, había producido sobre todo técnicos para la industria, mientras la Italia meridional, con mayor presencia de la burguesía agraria, habría producido funcionarios y profesionales. Por ello consideramos interesante completar el análisis de la procedencia geográfica de los ingenieros agrónomos andaluces viendo el origen rural o urbano de los mismos.

Para ello vamos a operar del mismo modo que en el caso anterior, distinguiendo los dos períodos correspondientes a antes y después de la creación de la ETSIA de

32. Op.cit., (1982), p. 73.

Córdoba. El criterio seguido para diferenciar entre rural y urbano es incluir como origen rural a los nacidos en pueblos y como urbano a los nacidos en las capitales de provincias.

En principio, dada la aplicación al desarrollo del medio rural de los conocimientos de agronomía, cabría esperar una abrumadora mayoría de los ingenieros nacidos en el ámbito rural, pero los datos, CUADRO 5, muestran que no es así.

CUADRO 5. ORIGEN RURAL Y URBANO, 1861-2002

Provincia	1861-1973		1974-2002		1861-2002	
	Capital	Pueblos	Capital	Pueblos	Capital	Pueblos
ALMERÍA	19	13	24	20	43	33
CÁDIZ	14	58	10	35	24	93
CÓRDOBA	44	48	122	144	166	192
GRANADA	44	25	37	17	123	42
HUELVA	10	15	8	6	18	21
JAÉN	24	50	25	36	49	86
MÁLAGA	40	24	26	15	66	39
SEVILLA	46	37	80	31	126	68
TOTAL	241	270	332	304	573	574
PORCENTAJE	47,17	52,83	52,21	47,79	49,95	50,05

Por otra parte, los datos del cuadro anterior requieren otros comentarios. En primer lugar, hay que considerar que el criterio seguido para diferenciar el origen rural o urbano, en el caso de Andalucía, no es del todo convincente debido al carácter esencialmente urbano de muchos de sus núcleos de población, las llamadas agrocidades. En este sentido, es ilustrativo el caso de Cádiz, donde el peso de Jerez, con 48 ingenieros nacidos allí, es la explicación del alto porcentaje que representan los nacidos en pueblos en la provincia gaditana. Pero el caso de Cádiz no es el único, en Sevilla, Osuna, Morón y Écija aportan casi el 31,8 por ciento de los nacidos en pueblos; también en la provincia de Córdoba hay una fuerte aportación de los grandes núcleos de población, en concreto, Montilla, Lucena y Puente Genil aportan el 21 por ciento, y en Jaén, Úbeda, Linares, Martos y Baeza, concentran el 58 por ciento de los nacidos fuera de la capital.

Sobre el significado que tienen estas agrocidades en la procedencia de los ingenieros agrónomos andaluces, es indicativo que en 11 de ellas han nacido 148 ingenieros, lo que representa casi el 26 por ciento de los nacidos en pueblos:

Jerez	48	Morón	8
Montilla	16	Antequera	9
Úbeda	13	Martos	7

PARTE I: LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO Y
LA PRESENCIA ANDALUZA EN EL CUERPO

Lucena	12	Osuna	7
Linares	11	Écija	6
Puente Genil	11		

En el CUADRO 5 se puede comprobar también que hasta 1973, son mayoría los ingenieros de procedencia rural, una situación que se invierte en la etapa siguiente, a pesar del efecto de atracción ejercido por la ETSIA de Córdoba entre los pueblos de la provincia; un efecto que queda contrarrestado por el comportamiento de Sevilla, donde se acentúa de forma muy clara la aportación de la capital. Tal vez este comportamiento sevillano se pueda explicar por la fuerte atracción que tradicionalmente ha ejercido la ciudad de Sevilla sobre las élites provinciales, que desde el siglo XIX han protagonizado un proceso de "emigración" desde el campo a la ciudad, que en otras provincias ha sido menos acentuado.

Los datos globales de las dos muestras indican un equilibrio en cuanto al origen urbano o rural de los ingenieros agrónomos andaluces. Sin embargo, las diferencias a escala provincial son acentuadas. Cuatro provincias -Almería (56,6 %), Granada (65,9 %), Málaga (62,9 %) y Sevilla (64,9 %)- rebasan con creces la media regional de los nacidos en capitales de provincia; las cuatro restantes se sitúan por debajo de la media, destacando el caso de Cádiz con sólo el 20,5 %, aunque, como ya se ha señalado, no hay que olvidar la distorsión que introduce Jerez en ese porcentaje.

La procedencia geográfica de los agrónomos andaluces constituye un elemento de caracterización de los mismos, pero es insuficiente para conocer su extracción social. Hemos dado por sentado que las provincias más latifundistas proporcionaron un mayor porcentaje de los mismos, y que la mayoría proceden de las capitales de provincia y de los grandes núcleos de población. Pero eso no es suficiente, sería deseable conocer, también, de que segmentos sociales proceden.

Desgraciadamente, carecemos de fuentes adecuadas para establecer la procedencia social de forma rigurosa. No obstante, hay algunos indicadores que pueden dar idea, aunque sea aproximada, sobre esta cuestión. En primer lugar, hay que recordar que, hasta la creación de la ETSIA de Córdoba, era necesario desplazarse a Madrid para cursar los estudios de ingeniero agrónomo. La estancia en Madrid, incluyendo la preparación del famoso examen de ingreso, podía alcanzar una media de ocho años. Lógicamente, la financiación de la estancia en Madrid se convierte en otra barrera selectiva, que sólo pueden superar las familias de clase media, como mínimo.

Esta afirmación parece confirmarla otro indicador cualitativo, como son los apellidos que aparecen en las diferentes promociones salidas de la ETSIA de Madrid, al menos hasta 1973, en los que abundan, en el caso de los andaluces, los de conocidas familias vinculadas a la empresa agraria o agroindustrial. Siendo, tal vez, los casos más llamativos los de Jerez, Sevilla y Córdoba. En Jerez, la presencia de apellidos ilustres se da desde las primeras promociones: Abela, Álvarez Aranda, Guerrero, Lizaur, que continúan después los Sánchez-Romate, Fernández de Bobadilla, Bohórquez, Barbadillo, Domecq, Goytia, Díez, Pemán, etc. En Sevilla, donde los titulados son escasos hasta

1939, aparecen desde principios de siglo apellidos como Vincent, Quintanilla, Candau, De la Puerta y, posteriormente, los Sánchez-Ibargüen, Cruz Auñón, Losada, Parias, Vázquez, Rámila, Osuna, Borrero. En fin, los Morillo-Velarde, Navajas, Herruzo, Salinas, Cañero, Sánchez de la Puerta, Carbonell, Cruz-Conde, Álvarez de Sotomayor, entre otros, en la provincia de Córdoba, parecen corroborar la estrecha relación entre la burguesía agraria andaluza y la carrera de ingeniero agrónomo. También se contabilizan algunos miembros de la nobleza como Leopoldo Salas y Amat, marqués de Guirior; José de Prado y Palacio, marqués del Rincón de San Ildefonso; Jesús González de la Riva, marqués de Villa-Alcázar o Antonio de la Huerta, conde de Talhara.

A raíz de la entrada en funcionamiento de la ETSIA de Córdoba, la barrera económica que suponía el residir en Madrid desaparece y todo parece indicar que es un hecho clave, tanto para el incremento del número de titulados, como para una mayor diversificación de la extracción social del alumnado.

4. LA TARDÍA COLEGIACIÓN DE LOS INGENIEROS AGRÓNOMOS: EL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE ANDALUCÍA.

Un decreto del Ministerio de Agricultura de 31 de marzo de 1950 establecía la creación del Consejo General de Colegios de Ingenieros Agrónomos. En dicho decreto se configuran los rasgos fundamentales de los mismos: dependencia del Ministerio, carácter oficial y plena personalidad jurídica para cumplir sus fines.

Asimismo, la orden de 26 de octubre de 1968 aprobaba el nuevo texto de los Estatutos generales de los Colegios Oficiales de Ingenieros Agrónomos. En ellos se definen los Colegios como “corporaciones de carácter oficial, con plena personalidad jurídica para el cumplimiento de sus fines y el ejercicio de sus facultades, gozando del rango y preeminencia de las corporaciones de derecho público a todos los efectos civiles y administrativos”. El órgano superior, rector y coordinador de los Colegios Oficiales es el Consejo General de Colegios, cuyo primer presidente fue un andaluz, Luis Liró Ortiz. También lo es el actual, José González Delgado, que asimismo es presidente de la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos.

Una nueva ley, la de 13 de febrero de 1974 venía a ordenar el funcionamiento de todos los Colegios Profesionales. Su incidencia práctica en el de Ingenieros Agrónomos es mínima, porque su funcionamiento y organización no diferían de lo establecido en la nueva legislación. Ésta insiste en el carácter de Corporaciones de derecho público de los Colegios Oficiales, pero elimina la dependencia o adscripción al Ministerio correspondiente. En su artículo primero se recogen los fines de los mismos: “Son fines esenciales de estas Corporaciones la ordenación del ejercicio de las profesiones, la representación exclusiva de las mismas y la defensa de los intereses profesionales de los colegiados, todo ello sin perjuicio de la competencia de la Administración Pública por razón de la relación funcional”.

En 1978 se lleva a cabo, mediante ley 74/1978, la reforma de la anterior legislación sobre colegios, con el fin de que los Colegios Oficiales se conviertan en Corporaciones regidas por principios democráticos, en tal sentido se explica el que dejen de ser considerados como cauce de representación orgánica ante las instancias estatales, la supresión del juramento de los cargos directivos, etc. En definitiva se trata de adecuar el funcionamiento de los Colegios al nuevo contexto político que se estaba perfilando en esos momentos.

Como consecuencia de los cambios introducidos, los Colegios de Ingenieros Agrónomos dejaban de formar parte del Estado, pero se mantenía su condición de corporaciones de derecho público, tanto por los fines que tienen como por los medios que se les atribuyen para su cumplimiento. Los fines son el ordenamiento de la profesión. Y entre los medios, el que mejor denotaba su carácter público, y por tanto su diferencia con una asociación de derecho privado, era la pertenencia obligatoria al Colegio para poder ejercer la profesión. También otro de los medios que evidenciaban su carácter público es la obligación del visado, por parte del Colegio, de los proyectos profesionales, como garantía para los clientes y la administración de una calidad mínima en los trabajos.

En el caso del Colegio andaluz es difícil reconstruir su historia en sus primeros años de funcionamiento, debido a la pérdida de parte de su archivo a raíz de la inundación, a principio de los años sesenta, de la primitiva sede, un local cedido por la Cámara Agraria de Sevilla. Por ello es imposible seguir, desde su fundación, la evolución del número de colegiados o el volumen de su actividad (visados, ingresos, etc.), indicadores fundamentales para captar la importancia del Colegio. Sólo a partir de 1968, la documentación permite seguir con cierta regularidad algunos de esos aspectos.

El Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía tiene su origen en la creación, el 27 de marzo de 1953, del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Sevilla, que posteriormente pasaría a denominarse de Andalucía. Sus primeros Estatutos, de 1953, estuvieron en vigor hasta que fueron sustituidos por los aprobados por O. M. de 10 de agosto de 1990. La creación del Colegio de Sevilla se debe a la iniciativa de un grupo de ingenieros residentes en Sevilla³³, quedando formalmente constituido el 27 de julio de 1953, cuando toma posesión la primera Junta Directiva, de la que era Decano Antonio Berjillos del Río; Secretario, Ángel García Calvelo; Interventor, Ricardo Grande Covián, y vocal, Luis Carreto González-Meneses. Su primera Asamblea General se celebró el 10 de diciembre de 1953, asistiendo 12 colegiados³⁴.

33. La relación de fundadores es la siguiente: Leonardo Barahona Barcina, Antonio Berjillos del Río, Antonio Candel Fabregat, José María Caridad Igelmo, Ángel García Calvelo, Luis Carreto González-Meneses, Pedro González-Quevedo Monfort, Ricardo Grande Covián, José Iberlucea Zalvalza, Juan Antonio Lanzón Lledós, Enrique Liró Berro, Antonio Lluch Colomina, Jesús Romero Rodríguez, Antonio Vázquez Guzmán y José Villalobos Casado. De todos ellos sólo son andaluces Antonio Berjillos, Luis Carreto; Enrique Liró y Antonino Vázquez.

34. Nos ha sido de gran utilidad para la reconstrucción de algunos aspectos de la historia del Colegio, una breve historia mecanografiada del mismo de la que es autor Antonino Vázquez Guzmán.

En el CUADRO 6 se incluyen los nombres de todos los Decanos del Colegio desde su fundación al momento presente, destacando la larga duración del mandato de su primer Decano, Antonio Berjillos del Río, y la de otro hombre clave en la historia del Colegio como Ricardo Grande Covián³⁵.

CUADRO 6. DECANOS DEL COLEGIO ANDALUZ

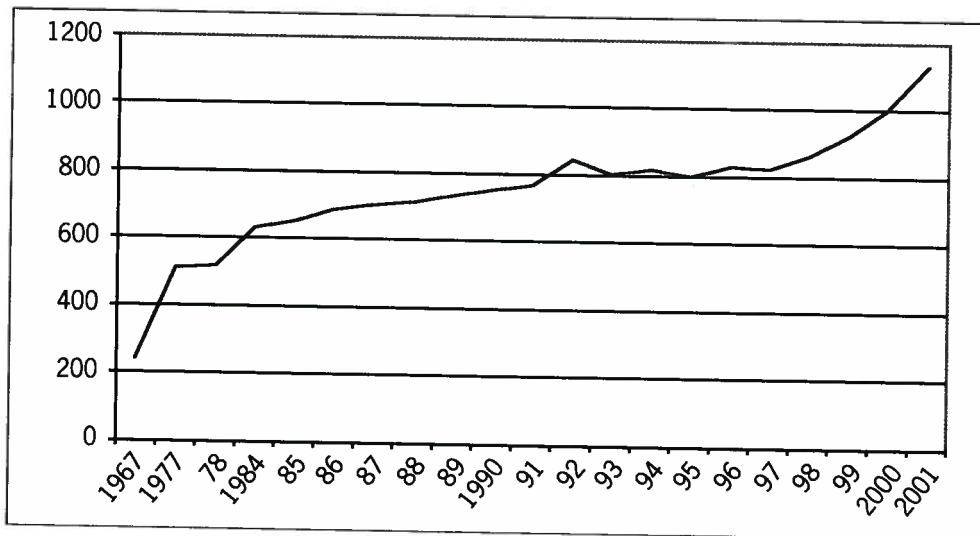
Decanos	Período de mandato
Antonio Berjillos del Río	01-05-53 a 24-04-69
Carlos Rein Duffau (Decano accidental)	02-05-69 a 09-09-69
Ricardo Grande Covián	09-09-69 a 11-01-74
Manuel Pérez-Bryan López	11-01-74 a 21-05-79
Leandro Burguete Sanjurjo (Decano accidental)	21-05-79 a 27-12-79
Ricardo Grande Covián	21-12-79 a 22-01-88
Antonio Rodríguez de la Borbolla Vázquez	22-01-88 a 24-01-92
José Gregorio López Sánchez	24-01-92 a 11-12-92
Manuel Pérez-Bryan López (Decano accidental)	11-12-92 a 12-02-93
Antonino Vázquez Guzmán	12-02-93 a 14-10-00
José González Delgado	14-01-00

En los primeros momentos, también estaban adscritos al Colegio sevillano los ingenieros de las otras provincias andaluzas así como los de Canarias, si bien estos últimos pasarían pronto, en 1954, a depender del Colegio de Madrid. Aunque ya en 1958 se acordó que la denominación del Colegio pasase a ser de Andalucía, dicho acuerdo, no se sabe por qué, no se llevó a cabo y hay que esperar a que en Junta de 16 de noviembre de 1967, de nuevo, se apruebe el cambio, que será ratificado posteriormente por el Consejo General. El cambio de denominación del Colegio va acompañado de una centralización de las funciones en Sevilla, como ocurre, desde 1962, con el visado de trabajos, que hasta ahora se realizaba en las respectivas Delegaciones.

Como se ha dicho anteriormente no es posible seguir la evolución de la colegiación desde la fundación del Colegio. Pero referencias indirectas y los datos del Gráfico 1 permiten deducir que no es hasta principios de los años setenta cuando se inicia un rápido crecimiento del mismo.

35. Según el citado Vázquez Guzmán, durante su Decanato se desarrolló una gran actividad en defensa de los colegiados. Además, Grande Covián tuvo un fuerte protagonismo a escala nacional: en 1980 el Consejo Superior le nombró ponente para la redacción de unos nuevos Estatutos Generales; asimismo, en 1982 le encargó la redacción de las Normas Deontológicas y del Reglamento de Régimen Interior.

GRÁFICO 1. Evolución de la colegiación en Andalucía, 1967-2001



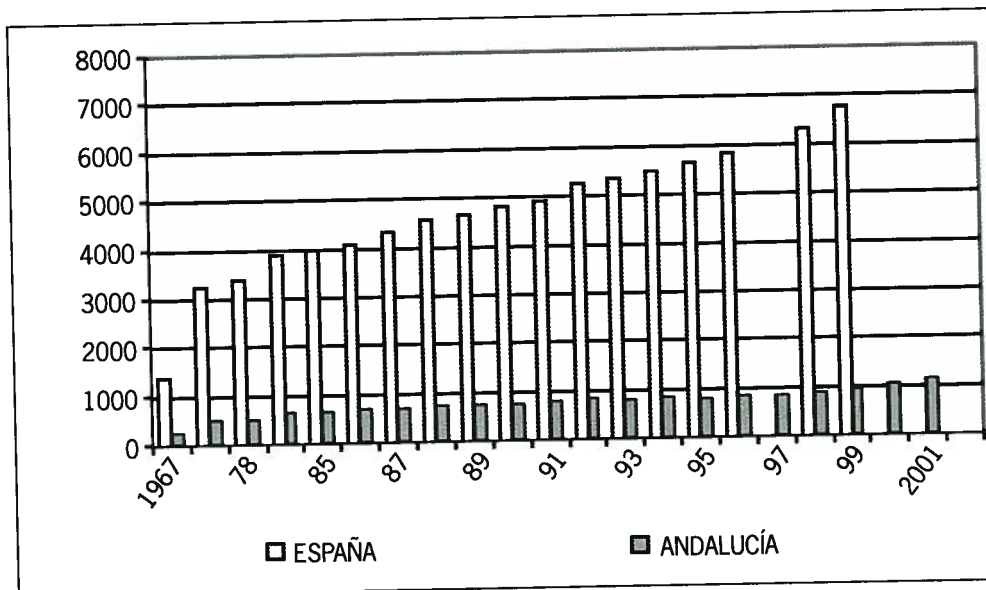
Fuente: Memorias del Colegio de los respectivos años.

En el gráfico se pueden observar claramente tres etapas en la evolución del número de colegiados. Una primera llegaría hasta 1973, aproximadamente, y se caracteriza por un lento crecimiento. Esta etapa no se recoge íntegramente en el gráfico, pero la Memoria de 1975 hace referencia a los problemas planteados por el rápido incremento de colegiados a partir de aquella fecha. Una segunda etapa que iría desde mediados de los años setenta hasta 1990, en la que el número de colegiados se incrementa en algo más de un 48 por ciento, aumento que hay que relacionar con la incorporación de las numerosas promociones salidas de la ETSIA de Córdoba³⁶. La tercera etapa comprende desde el final de la anterior al año 2001. En esta etapa hay una primera fase, 1991-1996, en la que después de una subida inicial, se tiende al estancamiento, para pasar, en una segunda fase, 1997-2001, a un crecimiento más intenso; el resultado de todo ello es que en esta tercera etapa el número de colegiados se incrementa en un 50 por ciento, aunque hay que destacar que sólo en la segunda fase señalada el incremento fue del 37 por ciento.

Si comparamos la evolución del Colegio andaluz con lo ocurrido a escala nacional (Gráfico 2) se constata que el crecimiento de la colegiación en España presenta un perfil más sostenido que el andaluz.

36. Entre 1973 y 1979 los titulados en la ETSIA de Córdoba ascienden a 267, vid. *Anuario de 1980*, CSCOIA, Madrid, 1980.

GRÁFICO 2. Evolución del número de colegiados 1967-2001



Fuente: Memorias del Colegio de Andalucía y del CGCOIA. (Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Agrónomos).

En consecuencia, la colegiación andaluza ha ido perdiendo participación en el conjunto nacional (CUADRO 7). No obstante, en 1999, el único colegio que superaba al andaluz era el del Centro, con un 27,3 % de los colegiados de España.

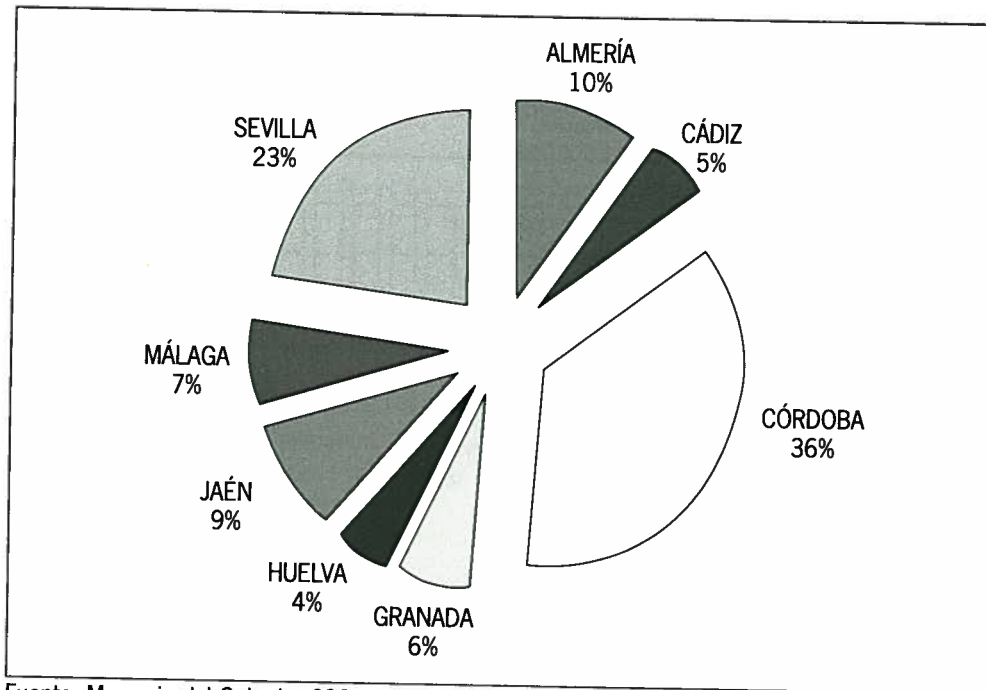
CUADRO 7. COLEGIACIÓN ANDALUZA RESPECTO A LA NACIONAL.

Año	Porcentaje
1967	17,7
1984	16,2
1990	15,6
1999	13,7

Fuente: Memorias CGCOIA.

La aportación provincial es muy desigual y ha ido cambiando a lo largo del tiempo. De una situación inicial con un predominio destacado de Sevilla, se ha pasado a la actual en la que Córdoba se ha hecho con el primer puesto, un cambio en el que, de nuevo, es determinante la presencia en Córdoba de la ETSIA. En el Gráfico 3 se recoge la distribución provincial según la Memoria de 2001.

GRÁFICO 3. Distribución provincial de los colegiados, 2001



Fuente: Memoria del Colegio, 2001.

En la misma se señala también el fuerte incremento de Córdoba con respecto al año anterior, un 12 %, así como de Huelva (15 %) y Jaén (11 %); siendo Almería la única provincia que ha visto descender la colegiación (1 %). En definitiva, lo llamativo del gráfico es el peso determinante de Córdoba y Sevilla en cuanto a la aportación provincial, pues entre ambas acaparan el 59 % de los colegiados.

Otro aspecto interesante de la Memoria de 2001 es la clasificación por género de los colegiados, en la que se aprecia una importancia creciente de las Ingenieras con un 11 % de la misma. El segmento femenino además se localiza entre los colegiados más jóvenes, supone el 34 % de los colegiados menores de 31 años, y presenta una edad media de 33 años, muy por debajo de la de los colegiados masculinos, situada en 45 años. Todo ello indica que la presencia femenina en el Colegio, en niveles significativos, es un fenómeno reciente.

Aparte del número de colegiados, otra variable fundamental para analizar la evolución del Colegio es la actividad del mismo relacionada con el ejercicio profesional. En este sentido, hay que tener en cuenta que las primeras Memorias disponibles –1967, 1973-77- son parcas en cuanto a este tipo de datos. La primera de ellas sólo ofrece el importe de los derechos de visados; la de 1974 se limita a aclarar las cuentas con las distintas entidades bancarias y a reseñar que los ingresos han sido muy reducidos en el capítulo de cuotas, pues no se había pasado al cobro la mayoría de los recibos. Aunque en ese año ya se ha procedido a la contratación de un gerente.

Es a partir de 1975 cuando se detecta un cambio importante en la gestión económica del Colegio. Se introduce un nuevo plan contable informatizado, lo que permite agilizar notablemente la administración y la puesta al día de la información. También se procede a la revisión de la contabilidad de los dos ejercicios anteriores, a fin de aclarar las lagunas que se vienen arrastrando desde hace años y que, según la Memoria, se debían al rápido crecimiento del Colegio y al no haber adecuado a las nuevas circunstancias los medios y las personas.

Teniendo en cuenta estas circunstancias, ofrecemos algunos indicadores de la actividad desempeñada por el Colegio de Andalucía con relación al ejercicio profesional.

En el CUADRO 8 se incluye el número de trabajos visados y los derechos percibidos por el Colegio, en el que se aprecia, en correspondencia con lo que sucedía con el número de colegiados, el fuerte tirón a partir de los años noventa. Asimismo, destaca la participación estable de Andalucía en relación con el conjunto nacional, tanto en el capítulo de visados como en el de derechos percibidos.

CUADRO 8. EVOLUCIÓN DE LOS VISADOS

Años	Nº de visados			Derechos por visados (miles de ptas)		
	España	Andalucía	%	España	Andalucía	%
1967						
1975		1.540		7.045	1.388	19.7
1976		2.212				
1977		1.556			33.181	
1986		1.300				
1987		1.233				
1988	7.165	1.091	15.2	186.775	34.460	17.7
1992		1.242				
1999	13.985	2.155	15.4	461.688	83.962	18.1
2001		2.205			80.091	

FUENTES: Memorias de los años respectivos.

El desglose de los datos anteriores según destino de los visados, lugar donde han sido tramitados, resulta también de gran interés, porque permite conocer algunas de las claves del crecimiento de la actividad del Colegio. En este sentido hay que señalar que desde los inicios de la década de los ochenta las Industrias Agrarias adquieren una incidencia determinante en el ejercicio profesional; en la Memoria de 1989 se ponía énfasis en dicha cuestión: "Queremos hacer hincapié en la importancia que año tras año se viene observando en la Proyección y Edificación de la Industria Agraria, sector éste en el que otros especialistas de la Ingeniería tratan por todos los medios de encontrar un campo a su salida profesional, y que no debe ser abandonado en ningún momento

por el Ingeniero Agrónomo". Los datos de dicho año indican que las industrias agrarias absorbían el 63,4 % de los presupuestos proyectados, seguida por Ayuntamientos, 11,8 %, el IARA, 10,6 y, a más distancia, las Confederaciones Hidrográficas, 2,96 % y los Juzgados, 2,66%.

La situación se ha mantenido a partir de los años ochenta, pues en la Memoria de 2001 se señala que, según el organismo de destino de los visados, la gran mayoría de ellos se han tramitado ante industrias agrarias de las Delegaciones de Agricultura (70 %), seguidas de las Confederaciones Hidrográficas (13 %), Industrias de las Delegaciones de Ciencia y Tecnología (9 %) y los Juzgados (6 %). Por lo que no es de extrañar que se siga insistiendo en la importancia de las Industrias Agrarias para la profesión y la necesidad de "una mayor defensa de una actividad en la que somos los únicos competentes, para evitar que el intrusismo debilite esta principal base de trabajo de nuestros profesionales libres".

Otros índices de la actividad profesional a tener en cuenta son la evolución de los Presupuestos de los Trabajos Profesionales y los Honorarios facturados por el Colegio. En el CUADRO 9 hemos reunidos los datos correspondientes al período 1985-2001.

CUADRO 9. EVOLUCIÓN DE PRESUPUESTOS* Y HONORARIOS

Año	Presupuestos (millones ptas)	Honorarios (millones ptas)
1985	27.587	608
1986	28.704	623
1987	29.206	619
1988	37.793	531
1989	38.212	660
1992	78.421	607
1999		1.399
2000		1.202
2001	93.009	1.272

Fuente: Igual que la del cuadro 8

* Se contabilizan sólo los Presupuestos retirados del Colegio.

Desde el inicio de la serie se detecta un fenómeno que se aprecia al comparar el número de proyectos visados y las cifras de los presupuestos: aún en caso de regresión del número de visados, los presupuestos aumentan años tras años y, como se afirma en la Memoria de 1986, "tienden a ser más grandes obras que pequeños proyectos como ocurría en el pasado". Por su parte, la Memoria de 1989 ponía de relieve otros cambios también importantes para el ejercicio de la profesión: "La ejecución del Proyecto o la plasmación en una Obra realizada, va aumentando año tras año, lo que podemos ver por el aumento sistemático del número de Dirección de Obras que se realizan y certifican. Ha desaparecido prácticamente el Proyecto típico que se hacía para

la concesión de un crédito, y que luego la obra, o bien era hecha por profesionales ajenos, o bien, sin la intervención de un profesional como director de obra. Hoy prácticamente el 80 %, o quizás el 90 % de las obras que se proyectan acaban realizándose, y al menos un porcentaje del 60 o 70 por ciento acaban siendo dirigidas por ingenieros agrónomos".

El histograma de presupuestos que se ofrece a continuación (CUADRO 10) refleja esa tendencia arriba señalada al aumento de la cuantía de los presupuestos. En 1988 los presupuestos menores de 10 millones de pesetas representan el 60,9 %, en tanto que en 1990, ya son ligeramente mayoritarios los superiores a 10 millones de pesetas (50,1%).

CUADRO 10. HISTOGRAMA DE PRESUPUESTOS: 1988* Y 1999.

Presupuestos (cuantía en ptas)	1988		1999	
	Nº de Proyectos	Acumulado	Nº de Proyectos	Acumulado
< de 1 millón	51	51	474	474
De 1 a 5	88	139	334	808
5 a 10	36	175	267	1075
10 a 15	20	195	153	1228
15 a 20	92	287	99	1327
> de 20	-	-	828	2155

* Primer cuatrimestre
Fuente: Memorias del CGCOIA.

Por lo que respecta a los honorarios, es de destacar el lento crecimiento, más bien estancamiento, hasta principios de los años noventa, y el espectacular incremento posterior. En cuanto a la cuantía media de los honorarios, se reproduce la tendencia anterior, de modo que si en 1988 el honorario medio por colegiado era de 745.985 pesetas, en 1999 fue de 1.736.199 pesetas. También ocurre lo mismo con el honorario medio por trabajo, que pasó en dichas fechas de 486.839 a 649.633 pesetas. Y en ambos casos, el incremento se sitúa muy por encima de la media española.

Pero estas cifras sobre honorarios quedan más matizadas si tenemos en cuenta otro indicador como es el del número de colegiados actuantes, CUADRO 11, que da idea de la importancia que tiene la actividad profesional al margen de la puramente funcionarial. La evolución andaluza, tanto en términos absolutos como relativos, presenta una evolución similar a la española, con una caída del número de actuantes desde el inicio de la serie, más acentuada en términos relativos, y una posterior recuperación a partir de 1997; si bien, en el caso español la caída es más profunda y la recuperación mucho más tímida. En cualquier caso, el porcentaje de actuantes respecto al número de colegiados, es más elevado que en el caso de otras ingenierías superiores.

CUADRO 11. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE COLEGIADOS ACTUANTES, 1985-1999

AÑO	Nº de ACTUANTES (ANDALUCÍA)	% SOBRE EL Nº DE COLEGIADOS	Nº DE ACTUANTES (ESPAÑA)	% SOBRE EL Nº DE COLEGIADOS
1985	248	37.9	1.341	33.7
1986	246	35.9	1.202	29.3
1987	215	30.5	1.127	26.2
1988	193	27.1	1.062	23.3
1989	199	27.2	1.048	22.3
1990	177	23.4	946	19.6
1991	179	23.2	959	19.5
1992	184	21.8	913	17.3
1993	180	22.4	884	16.6
1994	170	20.7	941	17.0
1995	179	22.3	1.005	17.8
1996	181	21.9	1.087	18.6
1997	209	25.3	1.110	-
1998	223	25.8	1.219	19.1
1999	241	26.0	1.353	20.0

Fuente: Memorias del CGCOIA.

También resulta interesante poner en relación el número de colegiados actuantes y el número de proyectos visados (CUADRO 12), pues permite calibrar con más precisión lo que pueda significar la realización de proyectos en la generación de rentas para el ingeniero agrónomo, así como el grado de concentración del trabajo dentro del colectivo. En 1988, el 69 % de los actuantes visaron de 1 a 5 trabajos, si tenemos en cuenta que en dicho año se visaron un total de 1091 trabajos, quiere decir que este grupo de actuantes visó sólo 248, o lo que es lo mismo, el 22,7 %. Por lo que respecta a 1999, la concentración del visado es aún mayor, pues el 63,5 % de los actuantes únicamente visó de 1 a 5 trabajos, 308 en total, es decir, el 14,3 % de los 2.155 trabajos de dicho año.

Como hemos visto, una consecuencia obvia de la creciente actividad desplegada por los colegiados ha sido la disponibilidad, por parte del Colegio, de mayores recursos económicos. Basta recordar que uno de los ingresos fundamentales, el derecho de visados, que, en 1967, ascendían a sólo 1.388.026 pesetas han alcanzado, en 2001, la cifra de algo más de 80 millones de pesetas, a la que habría que añadir lo ingresado por legalizaciones, cuotas, etc. Lógicamente, el progresivo aumento de los recursos económicos se ha traducido en una simultánea mejora de las infraestructuras y medios –compra de locales para las distintas Delegaciones provinciales y para la sede del Colegio en Sevilla; contratación de un gerente, casi todo, significativamente, en la década de los setenta- y de los servicios prestados a los colegiados.

CUADRO 12. VISADOS POR COLEGIADOS ACTUANTES, 1988 Y 1999

1988		1999	
Nº. De visados	Nº. de colegiados actuantes	Nº. de visados	Nº. de colegiados actuantes
1	74	1	76
2	24	2	30
3	15	3	27
4	14	4	9
5	5	5	11
6-10	33	6-10	32
11-15	9	11-15	13
16-20	7	16-20	14
21-30	9	21-30	12
31-40	1	31-40	7
41-50	1	41-50	10
> 50	1	> 50	-
Total	193		241

Fuente: Memorias del CGCOIA.

En relación con la última cuestión, los servicios prestados, destaca la creación en 1973 de la Bolsa de Trabajo, creación de la Biblioteca, la labor social y asistencial puesta en marcha a principios de los ochenta, la defensa contra la competencia de otros profesionales, prestación de servicios judiciales, publicidad, celebración de conferencias y seminarios, firmas de convenios con las ETSIA andaluzas, creación del Premio al Proyecto Final de Carrera y a la mejor Tesis Doctoral para los alumnos de las mismas, etc.

Según la Memoria de 2001, los gastos por servicios a los colegiados representaban el 33 por ciento de los gastos totales del Colegio y habían conocido un fortísimo incremento con respecto al año anterior, a la par que se reducían los gastos de gestión, lo que es indicio de una mayor "efectividad" del Colegio.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

PHYSICAL CHEMISTRY
LECTURE NOTES

BY
[Name]

1. Introduction

2. Thermodynamics

3. Kinetics

4. Equilibrium

5. Electrochemistry

6. Spectroscopy

7. Colloid Chemistry

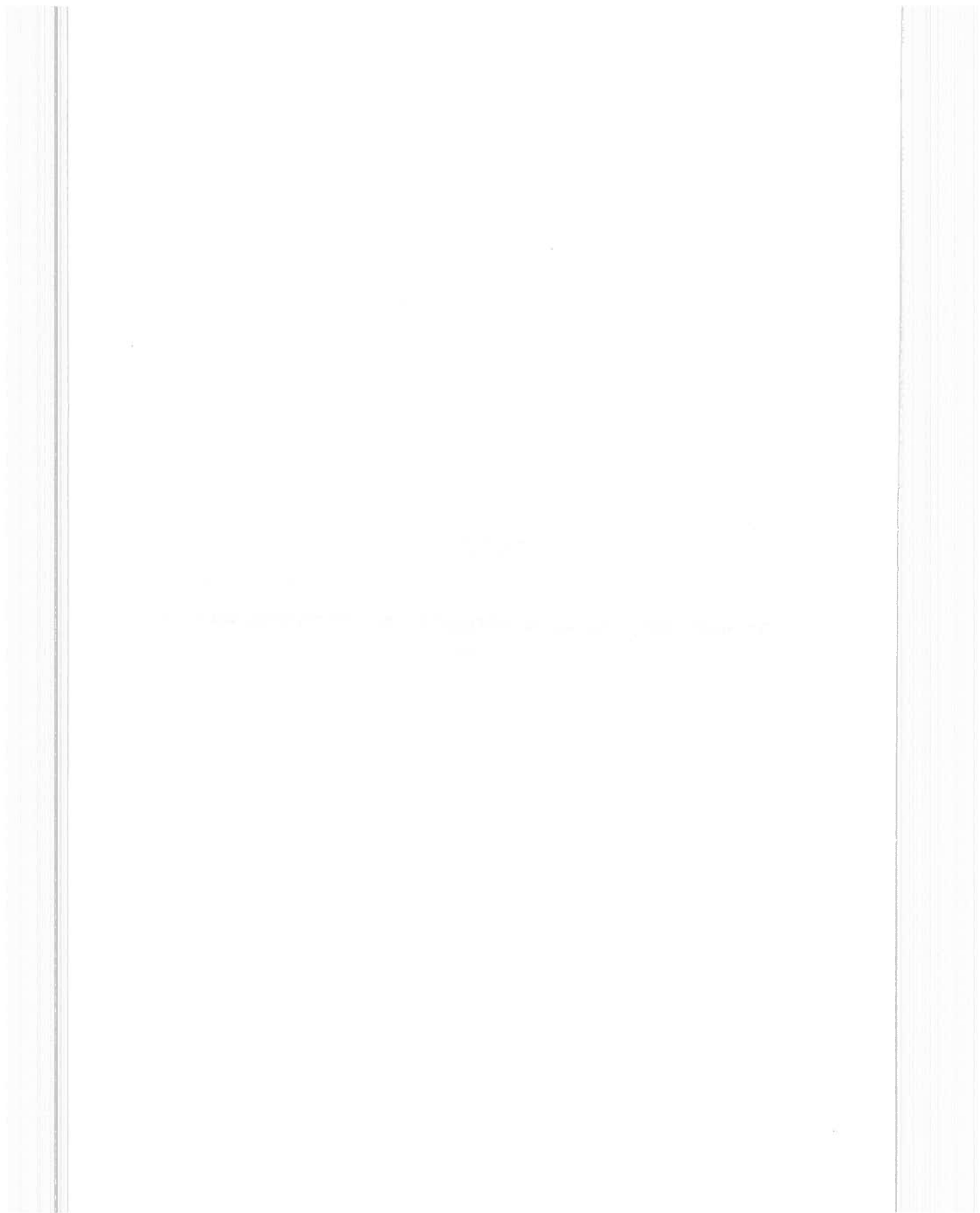
8. Polymers

9. Biomolecules

10. Conclusion

PARTE II

**LOS INGENIEROS AGRÓNOMOS, AL SERVICIO DEL
ESTADO, 1860-1936**



1. ENSEÑANZA Y ADMINISTRACIÓN, ÁMBITOS PREFERENTES DEL EJERCICIO PROFESIONAL.

Como es sabido, la carrera de Ingeniero Agrónomo se orientó desde su creación hacia la función pública, y en la práctica la Escuela Central es de carácter especial, por el papel que desempeña en la reproducción del Cuerpo Oficial de Ingenieros Agrónomos¹. De hecho, en 1879, cuando se crea el Servicio Agronómico Nacional, más del 90 por ciento de los ingenieros trabajaban ya al servicio del Estado.

Y esta orientación preferente hacia la función pública se va a mantener hasta la década de 1960, cuando por efecto del desarrollo económico aparezcan abundantes alternativas en el sector privado o en el ejercicio libre de la profesión. El servicio en la administración pública se concretó en dos ámbitos preferentes: la enseñanza agrícola y en la incipiente administración agraria. De hecho, los primeros empleos de los ingenieros agrónomos fueron como docentes, bien como profesores de la Escuela Central, bien como catedráticos de Agricultura en los Institutos provinciales.

En la regulación de la enseñanza de la Agricultura en los Institutos de enseñanza secundaria hay dos fechas claves. La primera es 1857, año en que se promulga la denominada Ley Moyano, que divide la enseñanza secundaria en dos niveles: a) estudios generales, en los que el alumno adquiriría una formación generalista que le facilitaba el acceso a la universidad. En este nivel hay un predominio de materias humanísticas, son escasas las científicas y están ausentes las tecnológicas; b) estudios de aplicación, mediante los cuales el alumno adquiere una formación profesional de tipo medio que le otorga el título de perito en la materia cursada, una de las cuales es la agricultura.

En 1861, precisamente cuando se graduaba la primera promoción de ingenieros agrónomos en la Escuela de Aranjuez, se hizo obligatorio el nombramiento de un catedrático de Agricultura en todos los institutos en los que se impartieran los estudios de aplicación. Hasta 1871 se va a mantener la enseñanza de la Agricultura como estudio de aplicación, en dicho año se incorporó a los estudios generales.

La otra fecha clave a la que hacíamos referencia es 1876, año en que se promulga la Ley de Enseñanza Agrícola. Es ahora cuando se dispone la creación de cátedras

1. J. M. Pazos Gil, "Regulación del ejercicio profesional" en Asamblea Nacional de Ingenieros Agrónomos celebrada en Madrid, Madrid, 1980.

de Agricultura en todos los institutos de bachillerato, un puesto para el que la titulación de ingeniero agrónomo resultaba la más idónea. En la práctica las cátedras fueron copadas por dichos titulados, haciéndose compatible la docencia en los institutos provinciales y el cargo de secretario de las Juntas Provinciales de Agricultura, Industria y Comercio².

Como tendremos ocasión de ver posteriormente, la actividad de los ingenieros en las cátedras de institutos rebasó en muchos casos el ámbito docente y se proyectó hacia el exterior con la realización de trabajos experimentales, publicaciones, etc. La función docente, claramente predominante en las primeras décadas de la profesión, fue cediendo terreno. Cada vez son menos los ingenieros que ocupan las cátedras de Agricultura en los institutos³, siendo paulatinamente sustituidos por licenciados en Ciencias Naturales. En 1904, la enseñanza agrícola deja de ser obligatoria.

Esta pérdida de importancia de la función docente se explica por varias razones. En primer lugar por la ampliación de las funciones encomendadas a los ingenieros agrónomos a raíz de la creación del Servicio Agronómico, así como el ejercicio de la inspección técnica en la confección del Catastro, nada menos que cincuenta ingenieros fueron destinados al Ministerio de Hacienda. En segundo lugar, hay que señalar la constitución desde las décadas finales del siglo XIX de un "entramado institucional" para la investigación, la experimentación y la divulgación agraria, con la creación de Granjas Experimentales, Estaciones Agronómicas, Campos de Demostración, cuya dirección va a quedar en manos de los técnicos, es decir, de los ingenieros agrónomos.

Hasta la década de 1880 los resultados de la intervención del Estado se habían concretado en la organización de la enseñanza superior, con la creación de la Escuela Central y en la implantación de la enseñanza en los centros públicos. Sin embargo, los intentos por crear unas instituciones intermedias encargadas de la experimentación y de la divulgación, fracasaron por cuanto ni siquiera se llega a determinar el modelo más adecuado, como se pone de manifiesto en la discusión "artificial y nominalista" entre Granjas Escuelas o Granjas Modelos. Ni tampoco se llega a definir si el modelo debía ser público o privado, centralizado o descentralizado⁴.

No es hasta 1890 cuando se supera el enfoque meramente educativo y se impone la orientación experimentadora y divulgadora, que al igual que en el resto de Europa pasa a ser una competencia exclusiva del Estado. El modelo español reproducía, básicamente, el experimentado ya con éxito en países como Francia, Bélgica o Alemania.

2. Entre los ingenieros agrónomos-catedráticos de Institutos andaluces se encuentran, José María Rodríguez García (Instituto de Córdoba); Benito Ventué y Peralta, (Instituto de Granada); Mariano Serra Navarro y Mateo Tuñón y Lara (Instituto de Jaén); Juan Álvarez Sánchez (Instituto de Málaga); Eduardo Abela Sáinz de Andino y Gregorio García de Meneses (Instituto de Sevilla).
3. Según el Escalafón de 1895, sólo tres ingenieros ocupan cátedras de institutos en Andalucía: Gregorio García de Meneses, en Sevilla; Mateo Tuñón, en Jaén y Benito Ventué, en Granada.
4. Fernández Prieto, L., Labregos con ciencia. Estado, sociedade e innovación tecnolóxica na agricultura galega, 1850-1939, Vigo, 1992, p. 51.

En el vértice se situaba la Escuela Central de Agricultura para la formación de técnicos superiores y en el nivel intermedio un nuevo entramado para la experimentación y la divulgación.

Este entramado intermedio estaba integrado, a su vez, por las Granjas Regionales, que constituyen el eslabón fundamental, bajo la dirección de un ingeniero agrónomo; aunque entre sus funciones estaban las docentes, casi todas impartían los estudios de perito agrícola, su importancia derivaba de su actividad investigadora y divulgadora. A un nivel inferior se sitúan las Estaciones Agrícolas, muchas de ellas anexas a las propias Granjas, orientadas hacia una determinada especialización (enológica, ganadera, fitopatológica, etc.), con un carácter claramente experimental y, en la base del entramado, están los Campos de Demostración, encargados de la divulgación a escala local o comarcal.

En el CUADRO 1 se recogen los diversos centros relacionados con la investigación, la experimentación y la divulgación agrarias creados en Andalucía entre 1880 y 1936.

CUADRO 1. CENTROS AGRONÓMICOS CREADOS EN ANDALUCÍA (1880-1936)

NOMBRE	FECHA	LUGAR	PROVINCIA	OTROS DATOS
Estación Vitícola	1879	Málaga	Málaga	No llegó a funcionar
Estación Antifiloxérica	1882	Vélez-Málaga	Málaga	
Granja Escuela	1889	Jerez Ftra.	Cádiz	
Estación Sericícola	1893	Granada	Granada	
Estación Ampelográfica	1893	Granada	Granada	
Estación Sericícola	1901	Pto. Sta. María Jerez	Cádiz	
Estación Ampelográfica	1902	Ftra.	Cádiz	Anexa a la Granja
Granja Escuela	1904	Jaén	Jaén	
Estación de Ensayos de Semillas	1905	Jaén	Jaén	Anexa a la Granja
Estación de Ensayos de Semillas	1905	Jerez Ftra.	Cádiz	Anexa a la Granja
Campo de Demostración	1906	Puente Genil	Córdoba	
Campo de Demostración	190?	Mairena Alcor	Sevilla	
Campo de demostración	190?	Medinasidonia	Cádiz	
Granja Escuela Alfonso XIII	190?	Sevilla	Sevilla	
Estación Pecuaria	1909	Jaén	Jaén	Anexa a la Granja
Estación de Olivicultura	1912	Lucena	Córdoba	
Estación de Agricultura Gral	1912	Motril	Granada	
Granja Escuela	1912	Córdoba	Córdoba	
Estación de Agricultura Gral	1913	Málaga	Málaga	
Estación Alfonso XIII (Regadíos)	1913	Sevilla	Sevilla	
Estación Experimental	1916	Córdoba	Córdoba	
Estación de Agricultura Gral	1920	San Roque	Cádiz	
Factoría de Tabladilla (Algodón)	1923	Sevilla	Sevilla	Fecha de adquisición
Estación Vitivinícola	1926	Moguer	Huelva	
Estación Vitivinícola	1926	Montilla	Córdoba	
Estación de Agricultura Meridional	1927	Churriana	Málaga	

(Continúa página siguiente)

NOMBRE	FECHA	LUGAR	PROVINCIA	OTROS DATOS
Estación de Patología	192?	Sevilla	Sevilla	
Estación de Patología	192?	Jerez	Cádiz	
Estación de Patología	192?	Almería	Almería	
Centro de Estudios del Tabaco	1933	Santiponce	Sevilla	

Sobre su trayectoria, momento en que desaparecen, etc., nuestro conocimiento es incompleto, basta decir, que algunos de ellos ni siquiera llegaron a funcionar, otros desempeñaron siempre una actividad marginal.

En Andalucía, los Centros llamados a tener mayor incidencia en la innovación agraria van a ser las Granjas Escuelas⁵, y a partir de los años veinte los relacionados con los cultivos industriales, como la caña de azúcar, el algodón y el tabaco, todos ellos con carácter nacional. En el apartado siguiente se aborda la labor desarrollada en los mismos, tanto en investigación como en experimentación y divulgación, es decir, su aportación al cambio técnico de la agricultura andaluza, a la par que iremos aportando datos sobre su historia y sobre los técnicos que desempeñaron en ellos su trabajo.

2. LA CONTRIBUCIÓN DE LOS INGENIEROS AGRÓNOMOS A LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LA AGRICULTURA ANDALUZA, 1860-1936.

La revolución en las técnicas y en los sistemas de cultivos que empieza a difundirse por Europa en la segunda mitad del siglo XVIII dieron lugar a la aparición de una nueva ciencia, la agronomía, y de un nuevo colectivo, el de los agrónomos. La difusión en España de los nuevos conocimientos agronómicos, lo que se conoció en la época como la "nueva agricultura", fue temprana, y a la cabeza de la misma se encuentran algunas provincias andaluzas, especialmente Sevilla y Cádiz -más concretamente, la zona de Jerez-, hasta el punto de que en buena medida, Andalucía se puede considerar punto de partida de la nueva agronomía⁶.

Al igual que había ocurrido en el resto de Europa, en Andalucía la divulgación de la "nueva agricultura" fue una labor de las elites, básicamente, a través de las Sociedades Económicas de Amigos del País, bien a través de la divulgación de la obra de los nuevos agrónomos (Jehro Tull, Duhamel de Monceau, abate Rozier, Albrecht Thaer, entre otros) y de autores españoles conocedores de la nueva agronomía, bien a

-
5. Antes de 1936, de la Granja de Jerez fueron directores los ingenieros Fernández de la Rosa, Noriega, Enrique Carballo, Liró Ortiz y Goytia Angulo; de la de Jaén, Benítez del Porral, Herrera Calvet y Agudo Pavón; de la de Sevilla, Morales Antequera, Candau Corbacho y De la Puerta Yáñez-Barnuevo; de la de Córdoba, Castiñeira Boloix y Aguayo Bernuy; del Centro de Churriana, Antonio de la Huerta, conde de Talhara.
 6. BERNAL, A. M. "La agricultura de los "Mejores". Cambio tecnológico en la agricultura andaluza latifundiaria en el siglo XIX" en A. GÓMEZ MENDOZA Y A. PAREJO (eds), (1998).

través de las Cátedras de Agricultura y de los Jardines de Aclimatación como los de Sanlúcar de Barrameda, Cádiz y Sevilla.

Sin embargo, este incipiente proceso de innovación se verá interrumpido por la Guerra de la Independencia y la inestabilidad política y social que acompaña a la crisis del Estado absolutista. No será hasta mediados del siglo XIX cuando se retomen con fuerza las iniciativas en pro de la modernización de la agricultura andaluza.

Como hemos tenido ocasión de señalar en apartados anteriores, hasta la década de 1880, los intentos por parte del Estado liberal para establecer un marco institucional para la enseñanza, la investigación y la divulgación agronómicas constituyeron un rotundo fracaso, salvo la creación de la Escuela Central de Ingenieros Agrónomos⁷. Si a ello unimos el escaso número de ingenieros graduados en las primeras promociones, y su dedicación preferente a las tareas burocráticas o docentes, tenemos el conjunto de razones que explican la importancia que tuvo en Andalucía la iniciativa privada -especialmente en las áreas latifundistas- en la introducción de todo tipo de innovaciones.

Pero hay que subrayar, de inmediato, que entre ese reducido número de ingenieros agrónomos establecidos en Andalucía, encontramos personajes de la talla de Abela, Fernández de la Rosa, los hermanos Guerrero Castro, Tuñón y Lara, Pequeño Muñoz-Repiso, Serra Navarro o De la Puente y Rocha, que van a respaldar desde el primer momento las principales iniciativas de los grandes agricultores andaluces, implicándose a fondo en el proceso de innovación técnica de la agricultura regional. Este proceso de innovación, y su divulgación, está, pues, también ligado a la labor de los técnicos. Por lo tanto, no está de más hablar de una convergencia de la iniciativa privada y de los técnicos, que posibilita la adopción y la divulgación de numerosos adelantos en los campos andaluces en fechas muy tempranas. Allí donde la colaboración fue más estrecha -caso de las campañas jerezana y sevillana- se puede hablar de un verdadero liderazgo innovador en el contexto nacional.

A partir de 1880 el protagonismo de los ingenieros agrónomos en el proceso de cambio técnico de la agricultura regional, al igual que en el resto de España, tiene un mayor significado. La razón del mismo hay que buscarla en la coyuntura adversa que se instala en la agricultura española como consecuencia del aumento de la competencia exterior, que provoca la caída de los precios, la contracción de la renta y del precio de la tierra. La etiología de la crisis agraria finisecular -como se le conoce en la historiografía- puso pronto de manifiesto que la primera medida arbitrada para afrontarla -la protección arancelaria- no era suficiente. Era indispensable introducir innovaciones en orden a conseguir un aumento de la productividad, a modificar la oferta de productos, a mejorar la calidad de algunos de ellos, si los agricultores querían recomponer los márgenes de beneficio⁸.

7. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G. "La enseñanza agrícola en España", *BATEM*, II (1910).

8. Para los efectos de la crisis agraria finisecular en Andalucía, vid. López Estudillo, A. "Crisis finisecular, transformaciones agrarias y atraso económico. Andalucía, 1870-1930", en González de Molina, M. (ed.), (2002), pp. 143-158.

El cambio era de tal complejidad que en la mayoría de los casos se hacía necesaria la participación de los técnicos. También, ante la gravedad de la situación, el Estado tuvo que intervenir más a fondo, resultando fundamentales, tanto la creación del Servicio Agronómico Nacional, que constituye el sostén de las políticas agrarias del Ministerio, como la configuración de un "entramado institucional" mucho más eficiente, según hemos visto anteriormente. En definitiva, innovaciones técnicas más complejas y creación y desarrollo del Servicio Agronómico propician un mayor protagonismo de los ingenieros agrónomos en la modernización de la agricultura andaluza.

Los procesos de innovación abarcan cuatro apartados fundamentales: a) la mecanización de las distintas labores y la mejora de los aperos; b) innovaciones biológicas: selección e hibridación de especies autóctonas, introducción y adaptación de variedades foráneas, y lucha contra las enfermedades; c) fertilización, y d) como consecuencia de todo lo anterior, cambios en los sistemas de cultivos, en el sentido de una mayor intensificación

2.1. LA MECANIZACIÓN Y LA RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LA AGRICULTURA ANDALUZA.

A. Las innovaciones en la agricultura del cereal.

En los inicios de la modernización de la agricultura regional, la preocupación central, tanto de los agricultores como de los técnicos, gira en torno a la introducción de tecnología ahorradora de trabajo, siendo el aspecto más llamativo el inicio de la mecanización de las labores propias de la recolección de los cereales, que abre la brecha de la industrialización en los campos andaluces. Sin olvidar, el perfeccionamiento de los aperos de labranza o la incorporación de nuevos instrumentos.

Si bien entre 1840 y 1860 se constatan numerosos ejemplos en pro de la innovación técnica de la agricultura (ensayos con arados de vertederas de factura europea y americana en toda Andalucía, Exposiciones de Jerez y Sevilla de 1858, en las que se exhiben gran número de aperos agrícolas, primeros ensayos con máquinas segadoras), es en la primera mitad de la década de 1860 cuando el proceso adquiere carta de naturaleza. Entre 1859 y 1865 se suceden en Sevilla, Jerez y Jaén ensayos y demostraciones con máquinas segadoras y trilladoras en cortijos de grandes propietarios⁹, y en todos ellos se constata la presencia de los ingenieros agrónomos, casi siempre en la función de asesoramiento.

Los primeros ensayos tienen lugar en Sevilla, en el cortijo de Gambogaz, propiedad de Ignacio Vázquez. Aunque entre los presentes sabemos que se encontraba el

9. Descripción de los mismos en HERAN, F., *Tierra y parentesco en el campo sevillano: la revolución agrícola del siglo XIX*, Madrid, (1980), para Sevilla; CABRAL, A., (2001), para Cádiz; y GARRIDO, L., "Intentos de modernización y obstáculos tradicionales a las nuevas tecnologías en la agricultura giennense del siglo XIX", *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, CLIX (enero-marzo, 1996), pp. 59-92, para Jaén.

ingeniero agrónomo Eduardo Abela, no hay constancia de que éste desempeñara un papel destacado en la organización de los ensayos. No obstante, sus contactos con la elite agraria sevillana debían ser estrechos, ya que cuando Abela lleve a cabo un ensayo similar en Jaén, parte de la maquinaria utilizada es la que se había exhibido en la Exposición de Sevilla organizada por el duque de Montpensier en 1858. Es más, cuando la Junta de Agricultura, Industria y Comercio de Sevilla, cuyo presidente era Vázquez, proyecta, en 1865, la creación de una Escuela de capacitación, la persona que se propone para la dirección de la misma es Abela, que en ese momento era catedrático en Jaén. También hay indicios de que ambos personajes, aparte de ser fervientes partidarios de la mecanización, compartían la calidad de representantes de algunas de las casas extranjeras fabricantes de máquinas.

Cuando Abela llega a Sevilla, como catedrático de Agricultura y secretario de la Junta de Agricultura, el momento no era favorable en lo referido a la mecanización, la crisis financiera de 1866 y el estallido de la revolución en 1868 ralentizó bastante el proceso. Y precisamente, cuando se superan las dificultades Abela marcha a Madrid

Mucho más decisiva será la labor de los ingenieros agrónomos en Jerez en el proceso de adopción y difusión de los adelantos técnicos. En este caso, la acción de los grandes propietarios y labradores aparece tutelada por los técnicos. No en balde Jerez disponía del mejor plantel de ingenieros agrónomos de España. Hay que recordar que de los diecinueve ingenieros de las primeras cuatro promociones cinco fueron jerezanos: Fernández de la Rosa, Eduardo Abela, Antonio Álvarez Aranda y los hermanos Rafael y Ramón Guerrero Castro. Fernández de la Rosa y los hermanos Guerrero serán los asesores de Fomento Agrícola Jerezano, una sociedad creada en 1863, que va a desempeñar un papel trascendental en el proceso de mecanización de la agricultura jerezana. La Sociedad había sido creada por 53 agricultores jerezanos, con un capital de 500.000 mil reales. Los objetivos de Fomento Agrícola, que se explicitan en el artículo tercero de su Reglamento, eran muy ambiciosos:

“La indagación, estudio y aplicación de todo sistema, invento, máquina y aparatos; el empleo de toda clase de semilla, plantas, sementales y cualquier otro objeto que según los más acreditados adelantos fomente la agricultura y la ganadería; la adquisición de cuanto se requiere para sus ensayos y procedimientos para generalizarlos hasta su completa y franca adopción para el cultivo particular”¹⁰.

En la incorporación de la maquinaria la opinión de los ingenieros jerezanos se consideraba indispensable por parte de la Sociedad, por cuanto “para acreditar su práctica y con deliberado ánimo de fomentar la labor de su casa, habían estado en la última Exposición de Londres y estudiado en ella y en otros puntos del Estrangero (sic) la cuestión de cultivo y máquinas, lo cual era ciertamente una fortuna para el pensamiento de la Asociación”¹¹.

-
10. FOMENTO AGRÍCOLA DE JEREZ DE LA FRONTERA, *Informe sobre máquinas y Proyecto de Reglamento que la Comisión presenta a la Junta General de instalación*, Jerez, 1863.
 11. Los ingenieros recomiendan la compra de una segadora Mac Cormick con rastro automotor; una máquina de segar heno y rozar erías, de Laurent; una máquina para revolver el

Los resultados de los ensayos con segadoras realizados en 1863, en el cortijo Romanitos de los hermanos Guerrero, recogidos en una Memoria realizada por éstos y por Fernández de la Rosa¹², como supervisores de las labores, ponen de manifiesto la ventaja de la siega mecánica: se siegan 500 aranzadas con un coste de 33 reales la aranzada, un poco inferior al precio del destajo a mano, pero el rendimiento en granos era superior: 19 fanegas de trigo por aranzada en lugar de 17 o 18 en la siega manual, también era mayor el rendimiento en paja. En conjunto, los ingenieros consideran que las máquinas han supuesto un ahorro de al menos la tercera parte en el coste de la siega.

Pero de inmediato, los autores de la Memoria afirman que la cuenta de gasto, aun siendo el principal objeto de la misma, no debe ser el único criterio para la valoración de las máquinas, subrayando la mejora de las condiciones sociales y laborales que reporta la introducción de las mismas: “el productor se siente aliviado de la presión que ejercen sobre él con frecuencia las exigencias del trabajador...”, y por su parte, “el bracero que hoy mira con horror las máquinas...” acabará por comprender “...que cuanto mayor sea su número, mayor es el bienestar de todos”. Los ingenieros agrónomos no pasaron por alto que una de las causas que aconsejaba la mecanización de la recolección de los cereales era que “la escasez de brazos y las exageradas exigencias del jornalero hacían imperioso el anhelo por las máquinas, llamando principalmente la atención las segadoras y las trilladoras”¹³.

Los ensayos no se limitaron a las segadoras, también en 1863 se prueba un juego de locomóvil y trilladora de la marca Ruston, aunque los resultados fueron poco satisfactorios, sobre todo en lo que atañía al corte de la paja. Un problema que se resuelve en 1865, cuando se consigue que salga triturada y machacada de la trilladora en las pruebas realizadas en el cortijo de Gambogaz. Ese mismo año varias trilladoras van a funcionar en las fincas de la familia Guerrero. Las ventajas de la trilla mecánica también serían ensalzadas por los técnicos, así Abela señalaba la mayor cantidad de trigo y paja y su mejor calidad, la disminución de capital en relación al necesario cuando se utilizaban yeguas, la economía de gasto y tiempo, etc¹⁴.

Si en Jerez la labor de los técnicos es de la mayor importancia, en el caso de Jaén es trascendental. El hecho de que en los campos jiennenses se lleve a cabo, en fecha

heno y disponerlo para el secado; rastro de caballo para recoger heno; un arado de desfonde, de Dombarle y Bonnet; arado de vertedera ordinario, de Ayeard; un arado de dos vertederas para terrenos en pendiente y una trilladora, de Abarit y Compañía, recomendando que en este caso fuesen movida por vapor. Como se puede observar la totalidad de la maquinaria era inglesa y francesa.

12. FOMENTO AGRÍCOLA DE JEREZ DE LA FRONTERA, *Memoria presentada a esta sociedad por los ingenieros agrónomos D. Gumersindo Fernández de la Rosa y D. Rafael y D. Ramón Guerrero y Castro sobre el empleo de la máquina de segar perfeccionada de Mac Cormick*, Jerez, 1864.

13. FERNÁNDEZ DE LA ROSA (1912), op. cit.

14. ABELA, E., “La trilla mecánica en España” en *Gaceta Agrícola del Ministerio de Fomento* (en adelante GAMF), III (1877).

tan temprana como 1864, una demostración de la moderna maquinaria agrícola no se comprende sin la presencia de Eduardo Abela en la cátedra del instituto de bachillerato de Jaén. Su labor en el mismo desborda ampliamente la actividad docente, llevando a cabo una importante labor de divulgación de las nuevas técnicas agrícolas.

Nada más llegar a Jaén va a publicar y dirigir un periódico quincenal, cuyo título, "La Reforma Agrícola", es de por sí elocuente acerca de su ideario agrícola. Se trata de un periódico de carácter general, pero que sobre todo presta atención a las cuestiones agrarias, incluyendo artículos de una variada temática, y que cuenta entre sus colaboradores con gente de la talla de Fermín Caballero, Diego Pequeño, Zoilo Espejo, Georges Ville, Mr. Bidard, Mr. Andrés Sansón, José Sarvy, etc¹⁵.

Consciente de las dificultades que el entorno socioeconómico de Jaén ofrecía para la aplicación de tales ideas, proyectó la creación de una Granja Escuela experimental para poder realizar prácticas con sus alumnos, a la vez que serviría de ejemplo para los propietarios cuando comprobaran directamente las ventajas de los nuevos métodos. Como en otros casos, el proyecto fracasó por falta de financiación adecuada.

Mejores resultados alcanzó en su empeño de llevar a cabo un ensayo similar a los realizados en Sevilla y Jerez con instrumentos y maquinaria agrícola. En este caso, gracias a la financiación de la Diputación, dicho ensayo tuvo lugar en el verano de 1864. La Memoria redactada por el propio Abela contiene muchas de las ideas que integran su programa de "reforma técnica" de la agricultura española, que más adelante tendremos ocasión de retomar. Por ahora, basta con recordar que la justificación de la reforma agrícola que propugna la sustenta en la idea de que el aumento del valor de la tierra, del precio del trabajo, el abaratamiento del dinero y la ampliación del mercado había hecho desaparecer de España "las condiciones en que podía ser permitido dejar de producir al suelo lo que buenamente pudiese"¹⁶.

En dicha Memoria, fija su atención principalmente en la labor de arado, "alma del cultivo", así como en las faenas de la siega y de la trilla, "de que ya la mecánica ha logrado librar al hombre en lo que tienen de penosa". El texto es una encendida defensa de la maquinaria moderna, en cuya utilización, al igual que sus colegas jerezanos, Abela señalaba que, aparte del adelanto material que realizan, "perfeccionando los trabajos y regularizando las faenas", propician grandes progresos sociales, "pues mejorando las condiciones industriales del cultivo, a la par que aumentará el beneficio del labrador, abaratarán los productos, y lo que es más trascendental, que la sociedad ganará en ello muchos brazos que faltan a la industria, porque se los disputa el cultivo (...)"¹⁷.

La labor de Abela en Jaén tendrá continuidad, en la vertiente docente y divulgadora, en el trabajo de sus sucesores en la cátedra del Instituto, Mariano Serra, prime-

15. GARRIDO (1996), op. cit.

16. ABELA, E., *Memoria sobre los ensayos de instrumentos y máquinas agrícolas presentada a la Exma. Diputación Provincial de Jaén por D...*, Jaén, 1865.

17. *Ibidem*, p. 54.

ro, y Mateo Tuñón y Lara, después. Mariano Serra también escribió una memoria sobre el estado de la agricultura en la provincia de Jaén, publicada en 1876¹⁸, así como libros de textos de agricultura a través de los cuales difunde las nuevas técnicas agrícolas. La Memoria de Serra permite comprobar el desarrollo real que habían tenido las experiencias llevadas a cabo por Abela, bien escaso por cierto.

A lo largo de esta primera etapa de la mecanización, los ingenieros agrónomos llevarán a cabo una intensa labor de propaganda y de divulgación de la moderna maquinaria con la publicación de numerosos trabajos, donde se analizan cuestiones tan variadas como las características técnicas de la misma, los costes de las labores con máquinas y con los métodos tradicionales, o períodos de amortización de las máquinas¹⁹.

Junto a la labor de divulgación de la moderna maquinaria llevada a cabo por los ingenieros funcionarios, no se puede olvidar la llevada a cabo por otros ingenieros en su calidad de directores de grandes explotaciones agrarias. En este sentido, conviene recordar el caso de Eugenio Taillafer, al frente de la Colonia de San Pedro de Alcántara, propiedad del marqués del Duero o la de José Martí en la de Santa Isabel, situada en Alcolea (Córdoba), cuyo titular era el conde de Torres-Cabrera, sobre quienes tendremos ocasión de hablar posteriormente.

Este proceso de innovación mecánica, que pone a Andalucía a la cabeza de la mecanización del campo español, se verá frenado por el impacto de la crisis agraria finisecular. Pero pronto, a principios del siglo XX, la propia dinámica de la crisis lo impulsó de nuevo. En esta nueva etapa, la labor de los ingenieros agrónomos adquiere un carácter más institucionalizado, a medida que se multiplican los centros estatales de enseñanza y experimentación. En Andalucía, el centro que marca la pauta es la Granja Agrícola de Jerez de la Frontera. La fundación de la Granja, en 1889, como paso previo para la creación de una Escuela de peritos agrícolas, así como su impulso inicial debe mucho a los esfuerzos de quien fuera su primer director, Gumersindo Fernández de la Rosa. A principios del siglo XX estaba plenamente consolidada, contaba en su plantilla con cuatro ingenieros agrónomos (Eduardo Noriega, ingeniero director; y Carlos Pérez Fernández de Jáuregui, Félix Sancho de Sopranis y Ángel Torrejón Boneta, como ingenieros agregados)²⁰, y a lo largo del primer tercio del siglo XX desarrollaron en ella su labor otros destacados ingenieros como Paulino Arias, Manuel García-Pérez y Sánchez-Romate, Luis Liró, Matías A. Enrique, José Ramón García de Angulo, Gonzalo Fernández de Bobadilla, Manuel Goytia Angulo, Juan Camacho García-Ledesma o Rafael Bohórquez Domínguez.

18. SERRA, M., *Memoria sobre el estado de la Agricultura en la provincia de Jaén y mejoras que pueden introducirse en ella*, Jaén, 1876.
19. Para estas cuestiones vid, entre otros, ABELA (1877), op. cit. pp. 535-551 y *Máquinas agrícolas. Manual práctico dedicado al conocimiento de los instrumentos y máquinas agrícolas que ofrecen mayor interés en España*, Madrid, 1883; ARCE, JOSÉ de, "Algo de máquinas agrícolas bajo el punto de vista económico", *GAMF*, IV, pp. 67-73; GARCÍA DE MENESES, G., *Principios de agricultura basados en prácticas modernas*, Sevilla, 1881; RAMÓN VIDAL, J., *Memoria descriptiva de la Exposición Agrícola celebrada en Sevilla*, Sevilla, 1880.
20. AMA, Granja-Escuela de Jerez, Partes quincenales de los trabajos realizados, junio 1912, leg. 269-A.

Desde 1913 pasa a denominarse Granja Regional de Andalucía Occidental, y de ahí la coordinación y supervisión de las iniciativas llevadas a cabo en otros centros estatales de dicha demarcación. Un ámbito de actuación destacado de la Granja jerezana fue la difusión de la maquinaria así como de los modernos aperos agrícolas, en una clara continuidad de la labor realizada por la iniciativa privada en la etapa anterior. De ahí que Jerez siga estando a la vanguardia de la mecanización del agro andaluz, y español. La Granja consiguió reunir una completa colección de instrumentos de labor que iban desde los arados modernos a las segadoras-atadoras y trilladoras, pasando por gradas, cultivadores, escarificadores, extirpadores, etc., convirtiéndose en una especie de exposición tecnológica permanente. A partir de 1906 se ensayaron nuevas máquinas como desgranadoras de maíz norteamericanas y nuevos modelos de sembradoras, y se llegó a ceder a los agricultores locales 67 sembradoras para que ensayaran en sus explotaciones²¹.

La labor de la granja jerezana se completa con la de otras granjas creadas con posterioridad, como la de Sevilla, la de Córdoba o la de Jaén. Esta última tenía también carácter regional, coordina Andalucía oriental, siendo especialmente fructífera su labor bajo la dirección de Cecilio Benítez del Porral. También en Sevilla encontramos como directores a ingenieros comprometidos con las innovaciones técnicas, caso de Morales Antequera y, especialmente, de Alberto Candau Corbacho y Francisco de la Puerta Yáñez-Barnuevo²².

En las granjas andaluzas, que contaron con buenas colecciones de modernos instrumentos agrícolas, se llevaron a cabo continuas demostraciones con los mismos, aparte de los préstamos y arrendamientos que hacían a los particulares.

Además de las Granjas, hay que citar los trabajos realizados en los Campos de Experiencias y Demostración, que constituían el eslabón inferior, por su carácter comarcal, de la cadena de centros agrícolas estatales. Todos ellos contaron con un amplio repertorio de aperos, pues como se decía en su Reglamento de 6 de abril de 1888, eran sus objetivos "sustituir los aperos antiguos por instrumentos más perfeccionados, el cambio de cultivo y de las variedades de plantas; el empleo de abono, modificando sus fórmulas para acomodarlos a las exigencias exactas de la vegetación (...) "²³.

21. CABRAL (2001), op. cit., p. 68.

22. Tanto Candau como De la Puerta eran grandes propietarios que habían introducido en sus fincas innovaciones de todo tipo. El primero también inventa, en los años cuarenta, un nuevo modelo de arado y una empacadora.

23. A finales del siglo XIX, el material destinado a los Campos de Demostración en la provincia de Córdoba incluía un arado de vertedera fija, dos de vertedera para labores, dos de vertedera giratoria, tipo Bravant, uno de cuatro rejas, una grada de tres cuerpos, un desterronador, un escarificador-extirpador, una sembradora norteamericana para sembrar en líneas con nueve rejas y registro de parada; una trilladora con malacate y una binadora perfeccionada. *Memoria explicativa del material que se necesita en la provincia de Córdoba para completar el remitido anteriormente por la Dirección General de Agricultura con destino a los Campos de Demostración, 1891*, citado en DOMÍNGUEZ BASCÓN, P., *La modernización de la agricultura en la provincia de Córdoba*, Córdoba, 1993.

Granjas y Campos de Demostración actuaban, en todo lo relacionado con la renovación tecnológica, en estrecho contacto con la Estación Central de Máquinas de Madrid, creada en 1906 (RD. de 23 de diciembre) con el objeto de llevar a cabo “el estudio práctico de cuantas máquinas se presenten por los inventores, constructores y propietarios rurales”, cuyo primer director fue un ingeniero andaluz, José de Arce. Posteriormente, en 1910, se crea la Comisión Técnica de Maquinaria Agrícola, que era la encargada de informar todas las peticiones para adquisición de máquinas formuladas por los diferentes establecimientos agrícolas estatales.

Indudablemente, la mecanización de la recolección de cereales fue el aspecto más llamativo de esta primera fase de la mecanización de la agricultura andaluza, pero no el único. La introducción de nuevos aperos -arados de vertederas, gradas, escarificadores, estirpadores, cribas-, así como el perfeccionamiento de los tradicionales es otra vertiente importante de la misma. Una vertiente a la que también los ingenieros agrónomos prestaron una gran atención. Especialmente interesante resultan las opiniones de éstos en torno al arado de vertedera, por la importancia que se atribuía a las labores de labranza en el resultado de las cosechas.

Sin duda, el más ferviente defensor de la vertedera es Abela. En su Memoria sobre los ensayos realizados en Jaén dedica amplio espacio a exaltar las ventajas de los arados modernos experimentados (cuatro modelos del sistema Howard, uno de Hornsby y otro Jaén), no sin antes realizar una crítica feroz a los arados tradicionales, los timoneros. La defensa de los arados de vertederas se justifica, en opinión de Abela, porque cumplen los dos requisitos básicos de toda labor: a) labrar el suelo a profundidad conveniente, para extirpar las hierbas y facilitar la humedad necesaria a las plantas; b) voltear la capa de tierra labrada, para que la parte interior menos meteorizada se beneficie más de la atmósfera, a la vez que resulta esencial para la destrucción de hierbas y para la incorporación de los abonos.

No todos los ingenieros mostraron el mismo fervor por los “arados fuertes” como el de vertedera, al menos por los modelos originales. En este sentido se señalaba la inconveniencia del uso de unos arados concebidos para los suelos húmedos de las agriculturas atlánticas, pero que aplicados a los suelos mediterráneos, más ligeros y secos, podían resultar contraproducentes²⁴. De hecho fueron numerosas las modificaciones introducidas en los distintos modelos a fin de adaptarlos a las necesidades locales. Algunos de estos modelos modificados alcanzaron gran difusión, como es el caso del Jaén o del modelo ideado por el agrónomo Hidalgo Tablada.

Como acertadamente advierte Cabral²⁵, tanto en la literatura agronómica del período que estamos analizando, como en la propia actuación de los ingenieros, encon-

24. Esta era la opinión, por ejemplo, de Zoilo Espejo cuando afirma que los arados de vertedera habían sido concebidos para “otros suelos y otros motores más potentes que los nuestros”, en ESPEJO, Z., *Principales causas, provenientes del clima y del suelo, que se oponen al desarrollo de la agricultura española*, Madrid, 1880.

25. CABRAL (2001), op. cit.

tramos una visión del cambio tecnológico que en algunos aspectos ha cobrado hoy una rabiosa actualidad, aunque debido a la influencia de autores extranjeros, sobre todo de Rosenberg. En tal sentido, destacan la necesidad de adaptar la tecnología concebida para determinados ambientes climáticos a las condiciones locales, en este caso a las restricciones medioambientales impuestas por el clima mediterráneo (de hecho, ninguna de las innovaciones serán incorporadas en su versión original); la idea de que la existencia de una determinada oferta tecnológica no es una garantía para su utilización generalizada; la importancia de las adaptaciones o pequeñas transformaciones en los instrumentos tradicionales (no todo lo propio es inservible), etc. Por otra parte, la propuesta de cambio de los ingenieros agrónomos se concibe para una agricultura de grandes explotaciones, únicas en condiciones de afrontar las inversiones que requiere la mecanización.

La mecanización, inicialmente centrada en las labores de la siega y trilla, conoce una nueva etapa con el comienzo del cultivo mecanizado, a raíz de la introducción del tractor²⁶. La labranza mecanizada había conocido un escaso desarrollo a lo largo del siglo XIX y principios del XX debido a los problemas inherentes al tipo de máquina disponible: el arado a vapor. Aunque lo cierto es que, también en este caso, los primeros ensayos tienen lugar en Andalucía en una fecha temprana, concretamente en 1858 en Sanlúcar de Barrameda, por parte del duque de Montpensier. Asimismo, en la década de 1880, bajo la dirección de Fernández de la Rosa, se utilizaron varios locomóviles en el desmonte y desfonde de los terrenos de la Colonia Agrícola de Campano (Chipiona), propiedad del Marqués de Bertemati. Posteriormente, en 1904, la Granja de Jerez difundió el uso de un arado movido por malacate, que se experimentó en los Campos de Demostración de Puente Genil (Córdoba) y Medinasidonia (Cádiz)²⁷, e incluso llegó a conceder préstamos para conseguir la difusión de los mismos. Sin embargo, la aplicación del vapor a la labranza, según Fernández de la Rosa, encontró obstáculos insalvables y sólo se aplicó a las labores de desfonde, limpia y trilla de granos ya que el precio de la introducción del vapor resultaba demasiado elevado y también la carestía del combustible para su alimentación²⁸.

También Andalucía fue pionera en la introducción de los tractores en las labores de cultivo, por eso no es de extrañar que, en 1920, se celebrara en Sevilla el primer Concurso Nacional de Tractores, a iniciativa de la Cámara Agrícola. No en vano, hay constancia de su uso en la campiña sevillana desde la primera década del siglo XX. Aunque la iniciativa corresponda a la Cámara, en el desarrollo del Concurso desempeñan un destacado cometido los ingenieros agrónomos, sobre todo en la valoración de los aspectos puramente mecánicos. De hecho se recurrió a la Estación de Ensayo de Máquinas, cuyo personal fue el encargado de establecer un “coeficiente técnico” para

26. Para todo lo concerniente a la incorporación del tractor en la agricultura española, vid. Martínez Ruiz, J. I., *Tractores y trilladoras. Energía, tecnología e industria en la mecanización de la agricultura española (1862-1967)*, Sevilla-Barcelona, 2000.

27. Al parecer, el Campo de Medinasidonia, concebido para ensayos de labores profundas, fue establecido por la propia Granja de Jerez.

28. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G., “La tierra y el capital”, BATEM, V (1914).

valorar el trabajo desarrollado por los distintos modelos a concurso. Los ingenieros de la Estación de Ensayos estuvieron auxiliados, entre otros, por A. Cándau, Director de la Granja Agrícola de Sevilla, F. de la Puerta, Jefe del Servicio Agronómico provincial y F. de Anchóriz, ingeniero de dicho Servicio, e ingenieros de toda España estuvieron presente en el Concurso. Los concursos se repitieron en varias ciudades en los años siguientes, y en todos es destacada la participación de los ingenieros agrónomos²⁹.

Especialmente interesantes fueron las memorias publicadas a raíz de los concursos en las que se hacen estudios detallados de las características técnicas de los diferentes modelos que compiten, ventajas e inconvenientes de la labranza con tractor y, especialmente, los cálculos sobre el precio relativo de las operaciones realizadas con yuntas y con tractores³⁰.

Tampoco pasó desapercibida para los ingenieros agrónomos la importancia que suponía la motorización del cultivo para la superación de los sistemas agrarios tradicionales, pues alteraba "el orden económico del agricultor (...) al cambiar sus métodos de trabajo". El uso del tractor reducía el reemplazo de los recursos generados dentro de la explotación, al reducir la tracción de origen animal y la producción interna de inputs como el estiércol, e imponía un incremento de los "gastos de fuera" o intermedios, estableciéndose con ello una mayor dependencia del exterior³¹. La utilización del tractor, por tanto, se convertía en "un punto de no retorno para los sistemas agrarios tradicionales"³².

A la hora de establecer un balance sobre las innovaciones mecánicas del cultivo cereal en Andalucía, es evidente que el proceso fue muy incompleto y desigual -más intenso en la parte occidental que en la oriental-; no obstante, a la altura de los años treinta del siglo XX, la agricultura cerealista andaluza era la que mayores progresos había realizado a escala nacional: el número de arados de vertederas supera la media nacional, igual ocurre con las gradas y otros aperos modernos; por otra parte, la presencia de segadoras y trilladoras era muy numerosa, especialmente en Cádiz y Sevilla³³.

El sistema cereal en Andalucía era, pues, el que más se aproximaba, en su evolución, a las propuestas realizadas por algunos ingenieros agrónomos en el contexto de la crisis agraria finisecular para solucionar el problema del trigo. Efectivamente, la caída del precio del trigo desde principios de la década de los ochenta del siglo XIX estuvo seguida de una intensa polémica acerca de las posibilidades del cultivo del mismo en España³⁴.

29. MARTÍNEZ RUIZ, op. cit., pp. 122-123.

30. Una de las más divulgadas fue la del ingeniero granadino VELÁZQUEZ DÍAZ, A., *El motocultivo: tractores agrícolas*, Madrid, 1923.

31. ARANDA HEREDIA, E., *El tractor*, Madrid, 1934.

32. MARTÍNEZ RUIZ, op. cit. p. 147.

33. En 1932, el número de tractores de la provincia de Sevilla representaba el 52,43% de los existentes en la región castellano-leonesa, las cosechadoras, el 55,1%; las segadoras-ataadoras, el 92,39 % y las trilladoras el 60,39 %, vid. FLORENCIO, A. (1994).

34. Una extensa exposición en ORTÍ, A. "Dictámenes y discursos de Joaquín Costa en los Congresos de Agricultores y Ganaderos de 1880 y 1881" en *Agricultura y Sociedad*, 1 (1978), pp. 179-237.

En la confrontación entre defensores y adversarios del cultivo del trigo en España, que no cesará a lo largo del siglo XX, los ingenieros agrónomos andaluces tuvieron un fuerte protagonismo, tanto entre los que combaten el sistema triguero vigente, caso de Zoilo Espejo, ferviente librecambista y partidario de reducir el área cultivada³⁵, como entre los que mantienen la tesis de su viabilidad a partir de ciertas reformas. En este último grupo destaca sobremanera la figura de Eduardo Abela, por entonces redactor-jefe de la Gaceta Agrícola del Ministerio de Fomento, además de otros ingenieros jerezanos, como Fernández de la Rosa, partidarios de una "reforma técnica" en la que la adopción de la maquinaria moderna a gran escala es la clave de la misma. El objetivo final de la misma era elevar la productividad a los niveles medios internacionales, lo que permitiría adoptar una política arancelaria más flexible.

Los elementos claves de esta reforma técnica fueron formulados básicamente por Abela, incluso antes de que se iniciara el descenso de los precios del trigo. En este sentido, basta recordar que en una fecha tan temprana como 1864, ya mostraba su preocupación por la incidencia que el desarrollo de la economía capitalista internacional estaba teniendo en la agricultura española, mostrándose ferviente defensor de la mecanización de las grandes explotaciones andaluzas y de ajustar la producción a las leyes del mercado³⁶. Pero la exposición más detallada de la misma la encontramos en la ponencia que se le encarga con motivo del I Congreso Nacional de Agricultores y Ganaderos celebrado en Madrid, en mayo de 1880, para la sesión que abordaría el cultivo de cereales en España, y en las réplicas a las objeciones planteadas a la misma³⁷. Las conclusiones de Abela sobre dicha cuestión se pueden resumir en dos ideas fundamentales: a) especialización productiva regional, reduciendo el cultivo cereal a los terrenos de secano más fértiles y sustituyéndolo donde no sea rentable -al menos 10 pesetas de beneficio líquido por hectárea- por árboles, plantas industriales y prados artificiales; b) incorporación a gran escala de los últimos adelantos mecánicos y de los abonos, a fin de reducir costes y aumentar la producción, para poder competir con los trigos americanos.

Frente a las objeciones que opusieron a sus propuestas algunos de los presentes, especialmente Joaquín Costa (dificultades de las pequeñas explotaciones para adoptar las máquinas por su coste y por el elevado umbral de rentabilidad de las mismas, incidencia de la mecanización en el paro), Abela rechazaba la viabilidad del cultivo del trigo en pequeñas explotaciones basadas en el trabajo familiar y propugnaba la proletarianización del excedente de población y su trasvase a la industria y a los servicios³⁸.

35. Aunque posteriormente, a medida que se agrava la crisis triguera, evoluciona hacia la defensa del proteccionismo, tal vez por su vinculación con la Asociación de Agricultores, de la que fue secretario.

36. Vid. ABELA (1864), op. cit.

37. Íb. "La producción de cereales en España", GAMF, XV (1880), pp. 542-558. En lo referente a las propuestas de Abela seguimos a GEHR, *Los precios del trigo y la cebada en España, 1891-1907*, Madrid, 1980, pp. 113-118.

38. Una argumentación que ya utiliza en 1864 al justificar la adopción de las máquinas: «(...) al par que aumentará el beneficio del labrador, abaratarán los productos y lo que es más trascendental, que la sociedad ganará en ello muchos brazos que faltan a la industria, porque se los disputa el cultivo (...), ABELA (1865), op. cit., p. 54.

A pesar del optimismo de Abela, esta "reforma técnica", que en suma pretende introducir en el sector agrario métodos de producción "perfeccionados" para adaptarlo a las nuevas condiciones impuestas por el desarrollo de la economía capitalista a escala mundial, iba a topar con graves dificultades para su implantación. Especialmente, el minifundismo imperante en amplias zonas productoras de cereales, la baratura de la mano de obra en las regiones latifundistas y escasa atracción del sector industrial como alternativa de empleo para la población rural³⁹.

Por eso no es de extrañar que décadas después de que Abela expusiera su programa de reforma para la agricultura española, su paisano y compañero de promoción, Fernández de la Rosa, se lamentara de que los adelantos de la "Mecánica agrícola", aunque adoptado por muchos agricultores, no hubiera tenido la suficiente difusión como para desterrar los arcaicos usos que aún se podían contemplar en el campo andaluz⁴⁰. En el mismo sentido se expresaba otro jerezano de adopción, Eduardo Noriega, cuando refiriéndose al campo sevillano, criticaba la escasa difusión de la maquinaria moderna, subrayando la necesidad de adoptar métodos modernos, "abandonando ese afán (...) de solicitar la solución a la crisis actual por medio de artificios arancelarios (...) y entrando sin vacilaciones en el camino del progreso, único medio de que la agricultura recupere su estado floreciente(...)"⁴¹.

En los escritos de Fernández de la Rosa encontramos ese fervor por la mecanización que subyace en las propuestas de Abela, y no duda en plantear, algo más tarde, en un contexto socio-laboral sumamente conflictivo, que en las faenas de recolección "no ha de vacilarse en el empleo de fuerzas y mecanismo que, sobre verificarlas con mayor prontitud y perfección, resultan por tal manera de mucho menor costo", o que "No hay (...) causa justificada de que no se realicen, principalmente en los latifundios, la siega, trilla y limpia de granos, por máquinas tan perfeccionadas como las que en la actualidad no ofrecen para el caso"⁴².

Y tampoco vacila al escribir, refiriéndose al clamor de los que sostienen que no debe restarse ocupación a los braceros con el uso de máquinas, para no agudizar los problemas sociales, que no cree que "...merezca ser tenido en cuenta exageradamente por ningún estadista o sociólogo digno de tal nombre(...)", porque considera que "...al compás que aumentan las necesidades sociales, se van multiplicando las industrias..." y que "la división del trabajo ha llegado a ser casi una ley del progreso (...)"⁴³.

B. Las innovaciones mecánicas en el olivar y en el viñedo.

La preocupación de los técnicos por las mejoras mecánicas no quedó limitada a la agricultura cerealista. Si bien es cierto que en el olivar y el viñedo las condiciones de cul-

39. GEHR, op. cit. 119.

40. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G. "El trabajo agrícola y las máquinas", BATEM, I, (1909).

41. NORIEGA, E. *La tierra labrantía en la provincia de Sevilla*, Madrid, 1897, pp. 81 y 116-119.

42. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, (1909), op. cit.

43. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G., "La tierra y el capital", BATEM, VIII (1914).

tivos se prestaban poco a la mecanización, lo que explica que en ambos casos los avances tecnológicos se dieran fundamentalmente en la elaboración del aceite y del vino. Tal vez, en el caso del viñedo, la única innovación mecánica importante, digna de reseñarse, es la importante difusión alcanzada por los arados pesados movidos por malacate, utilizados para el desfonde de los suelos, operación indispensable en la replantación de viñedos filoxerados. En este caso, una vez más, fue la Granja de Jerez la encargada de ensayarlos, primero, y difundirlos después entre los viticultores andaluces.

Por lo que respecta a la fabricación del vino, el perfeccionamiento de las labores y la transición desde métodos artesanales a la elaboración industrial del vino fue un proceso precoz, consumado antes de que salieran las primeras promociones de ingenieros agrónomos⁴⁴. Aunque es cierto que la Granja de Jerez disponía de una pequeña bodega de vinificación donde se estudiaban nuevos procedimientos de elaboración y crianza de los vinos. Los ensayos efectuados se dirigían a la obtención de vinos finos de mesa que “con menos gastos, permite al vinicultor obtener mayores beneficios”. Se trataba pues de multiplicar los tipos de vinos que se obtenían, ante las dificultades que los “licorosos” tenían en el mercado, contribuyendo de esta forma a animar a los viticultores para la reposición de los viñedos⁴⁵.

Evolución distinta es la del olivar. Como no podía ser de otra forma, en una agricultura como la andaluza, el olivar fue desde pronto objeto de atención para los agrónomos, tanto la elaboración del aceite como el cultivo del olivo. Son destacados los ejemplos que se pueden citar a lo largo de la primera mitad del siglo XIX en pos de la mejora de la producción del aceite. Baste recordar que la primera prensa hidráulica utilizada en España fue traída desde Inglaterra por Diego de Alvear⁴⁶, vecino de Montilla, en 1833, y que un informe de la Sociedad Económica de Amigos del País de Sevilla señalaba, a mediados de siglo, lo extendida que se hallaba en Sevilla dicha modalidad de prensa.

Pero la atención al olivar no es ajena a la aparición, en torno a 1870, de problemas para el aceite de oliva en los mercados exteriores: competencia de otros aceites vegetales en la alimentación, empleo de derivados del petróleo en usos industriales en sustitución del aceite de oliva, etc., que provocan la caída de los precios. Hay que tener en cuenta que nuestros aceites se habían exportado a granel, escasamente elaborado, porque su destino era el uso industrial o bien el ser refinado por empresas francesas o italianas para su comercialización posterior. No es de extrañar, pues, que hacia 1870 aparezcan numerosos escritos de agrónomos que se ocupan de la mejora tanto del cultivo del olivo como de la producción del aceite⁴⁷.

44. MALDONADO ROSSO, J., *La formación del capitalismo en el Marco del Jerez: de la vitivinicultura tradicional a la agroindustria vinatera moderna (siglos XVIII-XIX)*, Jerez, 1999.
45. M. DE FOMENTO, Memoria de 1912, p. 222.
46. FUENTES, F.J, ROMERO, T. Y VEROZ, R. “La industria aceitera en el siglo XIX. Referencia a Córdoba y al Molino de Alvear”, *Estudios Regionales*, nº 52 (1998). 15-50.
47. Entre otros, se pueden destacar los de MANJARRÉS Y BOFARRUL, R., *Memoria sobre el mejoramiento de nuestros aceites*, Barcelona, 1872; SERRA, M., *Memoria...*, op. cit.; Pequeño, D., *Nociones acerca de la elaboración de aceite de oliva*, Madrid, 1879; PUENTE Y ROCHA, JUAN DE DIOS de la, “Cultivo del olivo. Su estado en la provincia de Córdoba.

Sin duda, es en la fabricación del aceite donde se producen las mayores innovaciones, en lo que se refiere a la parte mecánica. Como señalaba Fernández de la Rosa, en la fabricación del aceite, como en la del vino, conseguir los caracteres organolépticos adecuados es un objetivo fundamental, siendo los más destacados en un buen aceite de oliva "su limpieza, su brillantez y transparencia; su color amarillo paja, más o menos pálido, su aroma, que recuerda el sabor del fruto, y su paladar, sin asperezas ni amargos dejos, y que conserve por largo tiempo estas cualidades sin embastecerse ni enranciarse"⁴⁸.

La fabricación del aceite es un proceso complejo que arranca en el almacenamiento de la aceituna y continúa con la molienda y el prensado y termina con una serie de operaciones finales que incluyen el descuelgue y clarificado del caldo y el depósito del mismo. La forma en que se realice cada una de ellas es importante para la calidad final del producto. Los ingenieros agrónomos, junto a otros técnicos y a los propios olivicultores, se van a preocupar por definir las mejores condiciones para cada una de las fases de la elaboración del aceite de oliva, con vista a conseguir un aceite de mayor calidad y más competitivo.

Respecto al almacenamiento de la aceituna, todos coinciden en señalar que el entrojamiento de la misma en grandes cantidades y por largo tiempo era una de las principales causas de la deficiente calidad de los aceites andaluces, y de su falta de competitividad en los mercados internacionales. Las fermentaciones que se producían en el entrojamiento y, a veces, la putrefacción del fruto, facilitaban el enranciamiento del aceite y elevaban su acidez⁴⁹. Noriega, en 1899, subrayaba "el abandono y desconocimiento de causa" que imperaba en lo tocante al almacenamiento, a la vez que criticaba la errónea creencia de que a mayor tiempo de entrojamiento de la aceituna se obtenían mayores rendimientos de aceite⁵⁰.

Las mejoras propuestas por los ingenieros eran que las trojes estuvieran saneados y a cubierto de la intemperie y, sobre todo, "moler a corriente", es decir, lo que se recolecte en el día. Aunque todavía en 1910 se reconocía que era una práctica inevitable, por la imposibilidad de moler y prensar la producción diaria, ya en los años veinte la práctica del entrojamiento se ha reducido a medida que se fueron instalando sistemas de mayor capacidad de molienda y prensado.

En el proceso de molienda y prensado es donde se introducen las mayores innovaciones técnicas. Las publicaciones de los técnicos insisten en las ventajas de los

Mejoras que pueden introducirse en beneficio de este ramo de la producción", *GAMF*, XIV (1880); MORELL Y TERRY, L. *Elaboración y comercio de aceites de olivas. Memoria*, Granada, 1889.

48. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G. "Los aljarafes andaluces", *BATEM*, IV, (1910), p. 557.

49. MORELL Y TERRY, L., op. cit.

50. NORIEGA, E. *Memoria acerca de la fabricación de aceites en la provincia de Sevilla, escrita por el Ingeniero agrónomo D...*, Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas, Madrid, 1901

rulos tronco-cónicos frente al sistema de molienda tradicional, basado en la piedra cilíndrica, señalando la trituración más rápida y metódica de la aceituna que propiciaban aquellos⁵¹. Pero las modificaciones más importantes se producen en la que, sin duda, es la operación más importante en la fabricación del aceite, el prensado. El proceso de cambio consistió en la sustitución de las prensas más antiguas de viga, de torre, etc., "puro anacronismo" y "motivo de mengua y descrédito para nuestros olivares", por las más modernas de husillo y las hidráulicas, que por su mayor potencia y capacidad de carga permitían abreviar la campaña, reducir el tiempo de entrojamiento, disminuir el aceite perdido en los orujos, reducir los costes, etc.

En la cuestión del prensado los ingenieros aportaron innumerables estudios sobre los resultados económicos obtenidos con los distintos sistemas, a la vez que propusieron reformas para mejorar las modernas prensas hidráulicas y nuevos procedimientos de extracción de aceites. Respecto a la primera cuestión, los costes económicos, los cálculos de Noriega, contenidos en la memoria anteriormente citada, eran esclarecedores:

Coste de la molienda deducido el valor del orujo (ptas/qm)

SISTEMA EMPLEADO	ACEITUNA	ACEITE
Prensa de viga	0,92	4,00
Prensa hidráulica	0,79	3,20
Prensa hidráulica a vapor	0,78	3,00

Aparte de las diferencias de coste entre las prensas de viga y las hidráulicas, Noriega subrayaba la economía de tiempo que reportaban las últimas, "un valor inapreciable cuando se dispone de gran cantidad de aceituna, evitando los largos entrojamientos". Por esa misma razón concluye afirmando que los grandes molinos a vapor eran de "absoluta necesidad en las grandes haciendas"⁵².

De los nuevos procedimientos el más divulgado es el conocido como sistema "Acapulco", invención del Marqués de dicho título y de los ingenieros agrónomos José de Prado y Palacio y Guillermo Quintanilla, este último, director de la Estación Agrícola Central, del que se llegaron a vender patentes en Italia. Era un procedimiento basado en la extracción de aceite al vacío, en el mismo desaparecían los molinos, prensas, cachos y otros elementos tradicionales en el funcionamiento de las almazaras, y sus elementos más novedosos eran la deshuesadora y los cilindros extractores⁵³. Aunque

-
51. Una descripción detallada de los sistemas de molineras tradicionales y su crítica en PEQUEÑO, D. (1879), op. cit.
 52. NORIEGA (1901), op. cit.
 53. Una descripción detallada del sistema en BENÍTEZ DEL PORRAL, C., "Producción y comercio de los aceites de oliva" en BATEM, IV (1912) y QUINTANILLA, G. "Obtención del aceite por el sistema Acapulco-Quintanilla" en VII Congreso Internacional de Oleicultura celebrado en Sevilla en 1924, Sevilla, 1926.

ya en 1908 fue comparado con otros procedimientos tradicionales en un concurso de Máquinas de extracción de aceites, celebrado en Sevilla, todavía en 1924 uno de sus inventores, Guillermo Quintanilla, reconocía las enormes dificultades que tenían para su difusión a gran escala. En las dos Granjas Regionales de Andalucía, la de Jaén y la de Jerez, había instalados sendos aparatos.

También los técnicos recomendaban la realización de varios prensados, debiendo ser el primero en frío, y la separación de los aceites resultantes, a fin de preservar los de mayor calidad obtenidos en la primera presión. En las labores finales de la fabricación -descuelgue, clarificación y depósito del aceite- los técnicos proscribían el "arropado" de las tinajas con orujo, porque comunicaba mal sabor al aceite, así como el empleo directo del vapor. Se aconsejaba "...el método de reposo y decantaciones sucesivas, preferentemente a todo género de filtros y clarificantes", en depósitos que no fueran porosos y en un ambiente con temperatura adecuada, a fin de conservar intactas las cualidades del aceite⁵⁴.

Hacia la década de 1920 la fabricación de aceite en Andalucía era un proceso industrial de rasgos modernos y como resultado de ello el producto obtenido conoció una radical transformación. Lo que era un producto "ácido y pestilente", con un destino preferentemente industrial, se convirtió en otro de posible consumo directo o de inmediata clarificación y refinado. La modernización de la industria aceitera contribuyó también a superar la crisis, puesto que los nuevos caldos pudieron penetrar en nuevos mercados, se recuperaron los precios y se inició una nueva etapa de prosperidad, que se prolonga hasta los años treinta⁵⁵.

2.2. LAS INNOVACIONES BIOLÓGICAS.

Dentro de las innovaciones biológicas que se empiezan a difundir en la agricultura andaluza durante el primer tercio del siglo XX, las que alcanzaron mayor difusión fueron las relacionadas con la obtención de nuevas variedades de plantas, selección y mejora de las existentes o la aclimatación de variedades extranjeras; la lucha contra las enfermedades de las plantas y las mejoras zootécnicas.

2.2.1. Las mejoras varietales.

Por lo que respecta a los cereales, los trabajos más importantes se refieren al trigo. Las mejoras, ya fueran por modificación de las existentes o por la introducción de otras nuevas, era un requisito importante para incrementar la producción, así como para superar algunos de los accidentes que presentaba el cultivo del trigo en nuestra región. Una de ellas era el "encamado", debido a la gran talla que tenían las variedades cultivadas. Otro problema muy frecuente era el "asurado" o «escalde», que adquiría gran

54. Sobre estas operaciones finales vid. NORIEGA (1901) y FERNÁNDEZ DE LA ROSA (1910).

55. Para lo que ha sido la evolución del olivar español en el período que analizamos vid. ZAMBRANA, J. F., *Crisis y modernización del olivar español, 1870-1930*, Madrid, 1987.

importancia cuando en los últimos días de la granazón se elevaba la temperatura y muy especialmente si, por añadidura, soplaban vientos de levante. Entonces, los sembrados se "afogaban", el grano mermaba y la producción disminuía. Finalmente, los trigos eran poco resistentes a ciertas enfermedades, especialmente la "roya".

El objetivo, por tanto, sería conseguir líneas puras de trigo que destacaran por su productividad y por su resistencia a la sequía, a los accidentes durante el ciclo vegetativo, a las enfermedades, etc., así como por sus características harineras. Desde mediados del siglo XIX se tiene constancia de la preocupación por la mejora de las variedades de trigo⁵⁶. Pero no es hasta finales de dicho siglo cuando empiecen los ensayos sistemáticos en los principales centros estatales⁵⁷. Por otra parte, a principios del siglo XX, la Escuela Central de Ingenieros se dotó de una Estación Central de Ensayo de Semillas, con una estrecha vinculación con los centros estatales de provincias.

Los métodos empleados para la mejora de variedades eran la selección y la hibridación. Según R. Escauriaga⁵⁸, las líneas para la mejora de los trigos incluían los siguientes aspectos:

- Conocimiento exacto de nuestras variedades tradicionales, aislando de ellas, por medio de la selección individual, la línea pura que encierran, efectuando el estudio genético de las mismas.
- Determinar el valor agrícola para las distintas zonas de las variedades aisladas y aprovechar, así, las más ventajosas.
- Adaptación de las variedades extranjeras, para determinar cuáles pueden ser incorporadas a nuestra agricultura.
- Conocida la constitución genética de las líneas puras, tanto nacionales como extranjeras, proceder por medio de la hibridación a la obtención de nuevos tipos.
- Finalmente, proceder a la multiplicación de los nuevos tipos para distribuirlos entre los agricultores.

Estos aspectos de la investigación fueron, en líneas generales, los desarrollados por los centros estatales andaluces. Aunque la hibridación sólo se va a llevar a cabo en la Estación de Ensayo de Semilla de Jerez, ya en los años treinta.

56. Un excelente ejemplo son los escritos de Genaro Morquecho y Palma a lo largo de 1859 en *La Agricultura Española*, una de las mejores revistas del momento, publicada en Sevilla.

57. En 1902, Álvarez Muñiz da a conocer los ensayos que desde hacía cinco años realizaba en la Granja de La Coruña con diversas clases de trigo, vid *100 años de investigación agraria, 1888-1988*, Santiago, 1992, pp.91-95.

Las primeras noticias que tenemos sobre ensayos con trigos en Andalucía corresponden al campo de demostración que funciona en la colonia Santa Isabel, situada en Alcolea (Córdoba), propiedad del Conde de Torres-Cabrera, hacia 1890, bajo la tutela del Servicio agronómico provincial. Se cultivaron cuatro variedades de trigo, *Duro de Medeah*, *Rojo Involcable de Burdeos*, *Trigo de Polonia* y *Sidulle de Nápoles*, previo detallado análisis físico-químico del suelo y según un sistema de cultivo intensivo, con uso de abonos. Los resultados fueron excelentes, oscilando los rendimientos entre los 26,6 Hl/Ha, en caso del *Medeah*, y los 14,7 Hl/Ha del *Sidulle*, muy por encima de los que obtenían en las explotaciones próximas que oscilaban entre los 7 y los 9 Hl/Ha⁵⁸.

Posteriormente, desde principios del siglo XX, las noticias de ensayos y experiencias con trigos y otros cereales y leguminosas aparecen por doquier. De nuevo, la Granja de Jerez desempeña un papel muy destacado, ya que, como Granja Regional, era la encargada de dirigir y aprobar los diferentes ensayos de cultivo que se realizan en los diferentes Campos de experiencia y demostración andaluces. El director de la Granja jerezana era el responsable de informar al Ministerio de Fomento de los trabajos realizados en cada Campo, y aconsejaba a éstos a partir de las experiencias realizadas previamente en Jerez. Si bien en cada Campo se ensayaba en función de los cultivos predominantes a escala local, así como de las características edafológicas y climáticas.

En la Granja de Jerez, al igual que en otros centros andaluces, especialmente en la Granja de Jaén, se ensayó desde un principio con variedades nacionales y extranjeras. En el primer caso el objetivo era obtener una línea pura a partir de trigos duros de cultivo muy extendido en la región⁶⁰. En Jerez, los éxitos más importantes se consiguen ya en los años treinta; de las variedades obtenidas destacan dos de alto valor, el *Andalucía 344* y el *Jerez 1936*. El primero es un trigo semiduro, basto y de alta producción que se cultivó con éxito en Córdoba y Jaén. El *Jerez 1936* se obtuvo por selección de un trigo procedente de la provincia de Córdoba, su principal rasgo era sus grandes cualidades harineras, pero tenía el inconveniente de la poca resistencia al agua y a la humedad y el ser poco resistente a la roya⁶¹.

58. ESCAURIAZA, R., "Algunas consideraciones acerca de los métodos empleados en la mejora de los trigos, su crítica y valor efectivo, líneas generales que deben seguirse para la mejora de los trigos", BATEM, Año XXII, 254-255 (marzo-abril, 1930). Escauriaza, ingeniero agrónomo natural de Córdoba, desarrolló buena parte de actividad profesional al frente de la Granja Escuela de La Coruña, una de las de más prestigio de España.

59. DOMÍNGUEZ BASCÓN, (1993), op. cit., pp. 93-95.

60. Los trigos duros, vulgarmente, se conocen como recios y son típicos del Sur. Sus granos son frágiles, la harina que producen es granulosa. El gluten es extremadamente fuerte, no se deja trabajar con soltura y su color es moreno, todo ello obliga a mezclar la harina obtenida de ellos con la de otras variedades para obtener buen pan. Son muy apropiados para la fabricación de pastas. Por su aspecto notable se les llamó fanfarrones. En Andalucía son conocidas las especies lampiñas como *blanquillos*, *obispado*, *piel de buey*, *negro*, *enano*, *morado*, *bascañana*, *castro*, etc. Los que tienen vello recibían distintas denominaciones: *alonso*, *macolo*, *firio*, *prusiano* o *morabito de Burgos* (NAGORE, D., *El trigo y su selección*, Madrid, 1934)

61. *La Cosecha. Revista Quincenal del Labrador Andaluz*, nº 3, 1954.

Con las variedades extranjeras se intentaba, sobre todo, la adaptación a nuestro entorno de aquéllas que venían precedidas de cierta fama, siendo muy diversa su procedencia; por ejemplo, en el Campo de Puente Genil y en la Granja de Jaén se ensayó entre 1909 y 1911 con trigos franceses (*Blanco de Niza*, *Nonette*, *Híbrido Tesor*, *Burdeos Involcable*); italianos (*Gigante de Milán*, *Riети Barbudo*, *Noé Azul*, *Capelli*), con trigos duros de Polonia, *Rojo de Egipto*, *Rojo de Escocia*, trigos rusos, etc. Pero lo cierto es que los resultados fueron decepcionantes, a medida que se repetían los ensayos iban perdiendo parte de sus cualidades originarias. De ahí que a partir de los años veinte, a la vista de los progresos que se estaban realizando en países como Estados Unidos, Francia, Suecia o Italia, se optó por centrar los esfuerzos en una mejor selección y tratamiento de las variedades nacionales o de las importadas de entornos medioambientales similares al nuestro, al igual que estaba ocurriendo en el resto de España.

Las primeras hibridaciones realizadas en Jerez, con trigo *Egipto* y *Capelli* no dieron resultado. El *Capelli* se había empezado a utilizar en los años veinte, aunque es en la década siguiente cuando llega en mayor cantidad, era un trigo de gran producción y, al ser de caña dura, resistente al "encamado" y a la roya. Sin embargo, tenía un inconveniente: era de granazón tardía y sus granos se veían expuestos al "asurado", mermando la producción. En el campo de la hibridación es a partir de 1936 cuando se consiguen los primeros éxitos con la obtención del *Híbrido A* o *Lebrija* y el *Híbrido D*.

Una de las funciones que el Reglamento asignaba a los Campos de Experiencias y Demostración era la de divulgar las experiencias llevadas a cabo en los mismos, de ahí la necesidad de mantener un estrecho contacto con los agricultores de su entorno, así como con el resto de centros para conocer ensayos y experiencias similares. En muchas ocasiones eran estos centros los que proporcionaban las variedades a ensayar. Un buen ejemplo es el de Puente Genil, que durante la campaña agrícola de 1908-1909 experimentó con variedades rusas procedentes de la Granja de Jerez; con el *Lamed* y el *Fucense*, enviados por la Granja de Palencia; la de Badajoz envió *Híbrido del Buen Cultivador* y *Gigante de Seis Carreras*; la Granja regional de Andalucía Oriental, con sede en Jaén, proporciona las variedades *Nonette de Lausane*, *Híbrido Cabeza Gruesa* y *Danubio*, la variedad *Negra* de cebada y las de habas *Winsor Negra* y *Winsor Verde*⁶².

Los intercambios de experiencias fueron permanentes, en 1928, la Granja de Jerez, dirigida ahora por Matías A. Enrique Carballo, ensayaba con trigos de ciclo más corto, proporcionados por Marcelino Arana, director de la Estación de Cerealicultura y de la Granja de Zaragoza, siendo las experiencias positivas, una vez comparado con el *Macolo*, una de las variedades más extendidas en Andalucía⁶³.

Por otra parte, los ensayos no sólo se encaminaban a conseguir mejores semillas, también el empleo exacto de fertilizantes, la adecuada selección de máquinas y aperos, así como las labores necesarias, eran objetivos importantísimos de los mismos.

62. DOMÍNGUEZ BASCÓN (1993), op. cit., p. 103.

63. *El Progreso Agrícola y Pecuario*, nº 1529, (abril, 1928).

Por lo que respecta al olivar, la obtención de nuevas variedades no es una práctica generalizada en el período que estudiamos. Lo que sí se aprecia es una creciente homogeneización varietal de las explotaciones, síntoma de una mejor adecuación de las distintas variedades a los contextos agroclimáticos más adecuados, así como la mejora de las existentes⁶⁴.

En la multiplicación del olivo se siguió recurriendo a los sistemas tradicionales de la estaca o el garrote. Los ingenieros agrónomos se pronunciaron sin ambages por el garrote, sistema al que se le atribuyen las siguientes ventajas: mayor longevidad de los olivos obtenidos, mejores condiciones para los cuidados culturales, facilitar el ordeño o recogida a mano de la aceituna, etc⁶⁵. Según Fernández de la Rosa, el sistema de estaca, que había sido el predominante en la multiplicación del olivo hasta la década de 1880, permitía el cultivo asociado de cereales o viñedo, facilitando las labores de siembra y recolección, así como el pastoreo del ganado, todo ello perjudicial para los rendimientos y proscritos por todos los agrónomos.

Pero para los expertos, tampoco el garrote era el método más racional y favorable para multiplicar el olivo. Al igual que el de estaca, requieren un período de al menos quince años para llegar a obtener cosecha; por eso, los olivicultores para compensar esta pérdida de renta optaban por el cultivo asociado en la fase de formación del olivar. Por ello se recomendaba como variante del sistema de garrote, la obtención de plantas en viveros, llevando ya el árbol formado al terreno, lo que permitía disminuir el período improductivo.

Aunque, en última instancia, se consideraba que el mejor sistema de multiplicación era el natural, o sea por semillas, un sistema que en Italia hacía cincuenta años que se empezó a ensayar y se había convertido en el procedimiento más generalizado. La propagación del olivo por semilla generaba ventajas importantes: las plantas obtenidas tenían un sistema radicular mejor desarrollado, eran más vigorosas, rústicas y longevas y ofrecía mayores posibilidades de aclimatar las nuevas variedades. Aunque en este sistema era necesario el injerto para conservar la variedad, lejos de constituir un inconveniente originaba ventajas tales como anticipar la fructificación, mayor facilidad para llevar a cabo una escrupulosa selección de variedades y mejorar la calidad de la cosecha⁶⁶. Por todo ello se considera que ninguna plantación debiera hacerse con pies sin injertar. Finalmente, se propugnaba que los viveros destinados a la producción de plantas de olivo fueran instalados y sostenidos por el Estado a través de las Estaciones olivareras, para que las variedades que se injerten respondieran a las exigencias del clima y del suelo en que se fuera a efectuar la plantación.

Uno de los capítulos más importantes en el proceso de selección e introducción de nuevas variedades va a tener lugar en el cultivo de la vid. La aparición de la filoxera

64. ZAMBRANA, (1987), p. 115.

65. MIRANDA, J. Y PUERTA, F. De la "El cultivo del olivo" en *VII Congreso Internacional de Oleicultura celebrado en Sevilla*, Sevilla, 1926.

66. ORTEGA NIETO, J. M., "Notas prácticas sobre la reproducción del olivo" en *Agricultura*, 13 (1930) y MIRANDA Y DE LA PUERTA, op. cit.

significó el "fin de la viticultura tradicional", puesto que, como veremos más adelante, la única solución que se demostró eficaz fue el arranque de las cepas y la posterior replantación a partir del injerto de las viníferas propias en patrones o portainjertos americanos resistentes al insecto *-Rupestris, Riparia, Berlandieri*, etc.-.

El material vegetal que se emplea en la viña es un factor fundamental para la calidad y características del producto final, por lo tanto el tipo de planta a utilizar en la replantación, su adecuación a las características edáfico-climáticas, la afinidad con el patrón o portainjerto, etc., resultaban aspectos fundamentales para no errar en la selección. Por otra parte, las vides injertadas tenían un ciclo más corto que las variedades europeas plantadas «a pie franco». Además, el abandono del acodo y la introducción de la práctica del injerto no sólo producía un descenso en la edad de las plantas, también provocaba en las mismas una mayor fragilidad, mayores riesgos de enfermedades de virosis, diversas carencias, etc.

Por todo ello se inició un impresionante trabajo de creación de nuevas variedades por vía genética, cruzando las variedades americanas entre sí o con las europeas, para conseguir nuevos individuos que no tuvieran aquellos problemas y que fueran resistentes a la filoxera. Francia, primer país afectado por el ataque filoxérico, destacó en esa labor, surgiendo nombres e instituciones que han quedado unidos a la historia de la viticultura europea: Couderc, Millardet, Richter, Escuela de Montpellier, etc. Se crearon infinidad de portainjertos adaptados a los suelos europeos y con características variables de resistencia a la filoxera, a la clorosis, a los nematodos, a la sequía, y con diferentes ciclos vegetativos, capacidad productiva, facilidad de enraizamiento, etc⁶⁷. En suma, estos cambios que introducía el cultivo de la vid injertada en patrones americanos, explican el importante papel que aguardaba a los técnicos en la obtención de nuevas variedades. De hecho, hasta que éstos no asumen la dirección de la reconstrucción, la misma no se desarrollará sobre bases más seguras, lo que a la vez permitió aumentar el ritmo de recuperación del viñedo.

Los problemas anteriores se manifiestan de inmediato en Andalucía. En Málaga, donde se había localizado el primer foco filoxérico en España, pronto se comprobó que la *Riparia* la variedad propuesta por el ingeniero provincial Álvarez Sánchez, para llevar a cabo la reconstrucción, no daba resultados satisfactorios, sobre todo en terrenos montuosos, debido a sus raíces débiles y delgadas, incapaces de penetrar en aquellos. La *Riparia* era precisamente la especie más exigente de las cultivadas, requiere terrenos suaves, frescos y escasamente calizos. La solución se retrasó hasta que el ingeniero malagueño Salas y Amat, a quien se puede considerar, cronológicamente, el primer ampelógrafo español, pudo comprobar, tras un viaje a Francia, que había otras

67. Una descripción de las características de los portainjertos más importante en GARCÍA DE LUJÁN, A., *La viticultura del Jerez*, Madrid, 1997.

68. Sobre estas cuestiones véase SALAS Y AMAT, L., *La viticultura americana en la provincia de Málaga. Memoria que se acompaña al proyecto relativo a la formación de campo de experiencias*, Málaga, 1891; *El injerto de la vid*, Madrid, 1892 y *La resistencia filoxérica y demás cualidades de las principales vides americanas y vinífero-americanas*, Málaga, 1897.

variedades con raíces más potentes obtenidas a partir de hibridaciones de especies americanas en las que la *Rupestris*, por su rusticidad, desempeñaba un papel destacado⁶⁸. A partir de este momento la repoblación avanzó algo más rápidamente.

También en Almería, la reconstrucción, en este caso de los parrales, estuvo marcada por importantes fracasos, debido igualmente a la incapacidad de la *Riparia* para adaptarse a los suelos almerienses, salvándose solamente las plantaciones hechas en suelos profundos, fértiles y poco calizos. Fueron ensayadas otras variedades como *Solonis*, *Rupestris*, *Berlandieri*, *Rupestris del Lot*, de las cuales era esta última la que mostraba una mejor adaptación; sólo entonces se consigue la replantación completa⁶⁹.

En el caso concreto de la provincia de Cádiz, el papel desempeñado por la Granja de Jerez es fundamental en el proceso de reconstrucción del viñedo. En 1895 se había establecido en la misma un vivero con cepas americanas financiado por el Estado; posteriormente, en 1911 se creó una Estación Ampelográfica que disponía de ocho hectáreas dedicadas a pies madres y otras siete para vivero de barbados. En los dos primeros años los viveros habían producido unos 400.000 barbados⁷⁰. En la citada Memoria del ministerio de Fomento se afirma que los viticultores compraban masivamente los barbados -su precio era muy económico, 30 pesetas el millar- y que se habían acostumbrado a pedir consejo a la Granja, hasta el punto de que "son muy escasas las plantaciones que se realizan sin oír antes el parecer del personal de la Granja". Una de las consecuencias más positiva que se preveían era evitar en lo sucesivo "tantos fracasos como se llevan registrados" en la replantación por la inadecuada elección del portainjerto.

Según Fernández de Bobadilla, la reconstrucción del viñedo jerezano se inició a partir de portainjertos de la variedad *Riparia* y *Rupestris del Lot*, aunque sin grandes resultados. La dificultad de reconstrucción en los terrenos calizos obligó a recurrir a portainjertos procedentes de hibridación de variedades de sangre *Berlandieri*, con diferentes resultados, y a partir de 1920 se introducen variedades obtenidas a partir de cruzamientos de cepas americanas -*Riparia* y *Berlandieri*- y de americanas con francesas⁷¹.

El esfuerzo de la Granja de Jerez no se redujo a la importación y adaptación de patrones o portainjertos, casi todos obtenidos en el extranjero, también en la década de 1930 se estableció un programa de mejora genética de la vid, modélico en la viticultura española, dirigido y desarrollado por Gonzalo Fernández de Bobadilla, que se basaba en el cruzamiento de una serie de variedades, con el fin de conseguir nuevos patrones para suelos calizos. Si bien el programa se desarrolló en los años cuarenta.

69. RUEDA FERRER, F., *La uva de Ohanes*, Madrid, 1932, y SOLER, J., "Producción vitícola en Almería" en *Congreso de Viticultura*, Pamplona, 1912, citado en JIMÉNEZ BLANCO, J. I., *La producción agraria en Andalucía oriental, 1874-1914*, Madrid, 1986, t. II, p. 609

70. M. DE FOMENTO, *Memoria de 1912*, p. 220.

71. FERNÁNDEZ DE BOBADILLA, G., *Viníferas jerezanas y de Andalucía*, Madrid, 1956. (1956), citado por GARCÍA DE LUJÁN, (1997), p. 53.

2.2.2. La lucha contra las enfermedades y plagas del campo.

Tradicionalmente las enfermedades y las plagas de las plantas han sido uno de los azotes de la agricultura y una causa principal en la disminución de las producciones agrícolas. Desde mediados del siglo XIX, en el contexto de una agricultura más productivista, la preocupación por el problema de las plagas se incrementa. Por otra parte, la intensificación de ciertas plagas, especialmente la langosta, y la aparición de la filoxera posteriormente, explican la implicación del Estado en la lucha contra las mismas, al considerárselas, finalmente, como calamidad pública. Aunque no es hasta 1908 cuando se publica una ley general de plagas del campo, en la que por primera vez se explicitaba que se entendía por plaga. A medida que el Estado se implicaba en la lucha, los ingenieros agrónomos fueron asumiendo un papel cada vez más importante en la misma, hasta el punto que desde principios del siglo XX llega a ser una dedicación profesional exclusiva de los mismos.

Las enfermedades que afectaban a los cultivos eran múltiples. En el caso de los cultivos herbáceos las más frecuentes en Andalucía eran, por lo que respecta a los cereales, la roya, el tizón y la paulilla; la rabia, propia del garbanzo, y el jopo u orobanque, el pulgón y la lagarta que atacaban a las habas. Todas ellas eran de difícil erradicación por el deficiente nivel de conocimiento científico de las mismas. El orobanque provocó en las primeras décadas del siglo XX una importante reducción en la utilización de las habas en las rotaciones, ante la imposibilidad de acabar con aquél.

Para el cultivo del trigo, la roya constituía un verdadero azote, y la forma de combatirla se reducía básicamente a la búsqueda de variedades más resistentes. En cambio, la rabia de los garbanzos se solía tratar con caldo bordelés, una mezcla de sulfato de cobre, cal y agua.

Pero, sin duda, el mayor peligro para los cultivos lo representaba la langosta, un insecto que destacaba por su enorme voracidad, por su elevada capacidad de reproducción y sus reiterados ataques, así como por sus temibles migraciones. Para algunos autores, la langosta ha sido la cuestión de entomología más compleja e importante desde la antigüedad.

Si bien desde mediados del siglo XIX se acentúan las medidas para combatir la langosta, el escaso conocimiento que se tenía del estado de la plaga dificultaba cualquier actuación. En este sentido, la creación del Servicio Agronómico, entre cuyos objetivos se incluye la dirección de los trabajos de defensa contra las plagas del campo, significó un avance importante. Por otra parte, tanto la ley contra la langosta de 1879, como la Ley general de plagas del campo de 1908, refuerzan el papel de los ingenieros en la lucha contra las plagas⁷². La última de ellas, no sólo les responsabiliza de comprobar la existencia de una plaga, sino también de establecer «los procedimientos más eficaces, rápidos y económicos para su extinción o aislamiento», así como la difusión

72. En todo lo referido a la lucha contra la langosta seguimos a BUJ BUJ, A. *El Estado y el control de las plagas agrícolas*, Madrid, 1996.

de los medios más adecuados para combatirla. No es de extrañar, pues, que dentro de los Servicios agronómicos provinciales, el servicio de plagas del campo fuera de los más importantes.

Junto a los efectos positivos que se derivan de la creación de un Servicio Agronómico y de una legislación más precisa, hay que señalar también el progresivo desarrollo de la entomología y su institucionalización en España. Un proceso en el que la participación de los ingenieros agrónomos es importante. A finales de la década de 1870 se crea la asignatura de Patología Vegetal en la Escuela de Ingenieros Agrónomos, por iniciativa de Casildo de Azcárate, quien, junto a E. Abela, son los autores de la primera memoria general sobre la langosta en España, donde se detallan las provincias infectadas, procedimientos de lucha, gastos realizados, etc. Especialmente destacada es también la labor desarrollada por Leandro Navarro al frente de la Estación de Patología Vegetal, adscrita a la Escuela, creada en 1888⁷³, así como la de Cruz Lapazarán y José del Cañizo en los años veinte y treinta.

La labor de Navarro en la Estación de Patología se completa con el trabajo de los ingenieros agrónomos provinciales. Los andaluces adquirieron una amplia experiencia en la lucha contra la langosta, ya que Andalucía junto con Extremadura y La Mancha eran las regiones que de forma más reiterada soportaban su ataque. En las Memorias redactadas con motivo de las diferentes campañas contra la langosta, se resumen las aportaciones del colectivo de los agrónomos a la lucha contra la misma: recomendaciones para que fueran más efectivas, desarrollo de la plaga, procedimientos utilizados para combatirlas, etc.

El deficiente conocimiento de la biología de la langosta y de los mecanismos de propagación de la plaga, explica que la mayoría de procedimientos empleados para combatirla sean empíricos: pisoteo, rulos, corrales de fuego, buitrones y trochas, roturación con arado, escarificado, gasolina, etc. Aunque desde principios del siglo XX se empiezan a utilizar insecticidas preparados con sosa cáustica, nafta, extracto de hulla, ácido sulfúrico, etc⁷⁴. También se ensayaron procedimientos de lucha biológica mediante el empleo de hongos que atacaban la langosta, siendo destacados los ensayos realizados por Castiñeyra en Córdoba.

Aparte de la falta de conocimientos científicos adecuados, que hacía imposible la erradicación de la langosta, un problema fundamental al que tuvieron que enfrentarse los ingenieros agrónomos en Andalucía fue la resistencia de los terratenientes a las campañas de extinción. En las mismas se producía un choque de intereses entre los propietarios de dehesas o pastizales -zonas de incubación de la plaga- y los propietarios de tierra de cultivo; aquéllos se resistían a la roturación de los terrenos infectados, procedimiento más generalizado para destruir los canutos que contenían los huevecillos.

73. Íbidem, p. 165.

74. En 1911 se llevó a cabo en Sevilla, en la dehesa del Quintillo, la experimentación con nuevos insecticidas, acto al que asistieron los ingenieros Grande, Noriega y Castiñeyra, adscritos a los servicios agronómicos de Sevilla, Cádiz y Córdoba.

En la Memoria correspondiente a la campaña de 1901-1902, el ingeniero de Sevilla se quejaba de la resistencia casi invencible a roturar de los propietarios de terrenos dedicados a la cría de reses bravas. También el de Almería se refería a la necesidad de vencer la apatía de los particulares, parapetados “en el concepto de la propiedad intangible”, que en vez de denunciar los terrenos infectados “callan como muertos”.

En los años treinta, una vez divulgados los trabajos de Boris Uvarov sobre los mecanismos de reproducción de la langosta, la teoría de las fases, ingenieros como Cruz Lapazarán, Del Cañizo o Benloch realizan importantes aportaciones al estudio de la plaga en España, poniendo de manifiesto que el problema de la langosta no era tanto el de la extinción como el de su control. De ahí su insistencia en la necesidad de los trabajos preventivos, especialmente el estudio y vigilancia de los focos gregarígenos -lugares de habitación permanente de la langosta- para destruir la plaga cuando la langosta se encontraba en su fase gregaria, lo que resultaba más eficaz y menos costoso⁷⁵.

También otro de los cultivos básicos en Andalucía, el olivo, se veía afectado por diferentes enfermedades que, en algunos casos, podían adquirir el carácter de plaga. Dada la importancia del olivo en la economía agraria andaluza, es comprensible que desde fechas tempranas tengamos ejemplos de la preocupación por parte de los agrónomos por erradicar sus enfermedades. Un caso digno de señalarse son los trabajos del leucantino Álvarez de Sotomayor para combatir el melazo del olivo, publicados en 1818⁷⁶.

Posteriormente, en los numerosos trabajos de los ingenieros agrónomos andaluces⁷⁷, podemos encontrar un exhaustivo catálogo de las más comunes en Andalucía: las debidas a hongos y bacterias -*repilo*, *negrilla de los olivos*, conocida también como *aceitón*, *melaza*, *meloja*, etc., *aceituna jabonosa*, *escudete de las aceitunas*-; las provocadas por insectos -*palomilla* o *barrenillo*, *pulgón*, *algodón del olivo*, *polilla*, *arañuela*, etc., o por arácnidos, como la *sarna del olivo*, teniendo una distribución desigual, según terrenos y variedad del olivo predominante. Aunque la más difundida y la más perjudicial era la *mosca del olivo*, originada por un insecto llamado *Dacus oleae*. Su peligrosidad radica en que era capaz de desarrollarse en cualquier terreno y variedad de olivo y en que se alimenta a expensa del fruto⁷⁸.

A finales del siglo XIX la *mosca del olivo* tuvo una presencia muy fuerte en el olivar andaluz, ocasionando graves pérdidas en las cosechas de 1895 y 1896⁷⁹. En 1897, a instancia de la diputación provincial, se celebra en Córdoba un congreso olivarero,

75. BUJ, A. (1996), op. cit.

76. Vid. LUQUE BALLESTEROS, A. “Las vías de la innovación agraria en la primera mitad del siglo XIX: el caso de Córdoba”, comunicación presentada al VI Congreso de la Asociación Española de Historia Económica, Zaragoza, 2001.

77. Entre otros se pueden citar a ESPEJO, Z., *Insectos que atacan el olivo en el término de Montilla*, Madrid, 1877 y *Cultivo del olivo. Plantas y animales que lo atacan y medio de perseguirlos*, Madrid, 1898; PUENTE Y ROCHA, JUAN DE DIOS de la, (1878); NORIEGA, E. *Nociones prácticas para conocer, prevenir y curar las enfermedades del olivo, causadas por los diversos parásitos que sobre el olivo viven en la región andaluza*, Sevilla, 1897.

78. NAVARRO, LEANDRO, *Las enfermedades del olivo*, Madrid, 1923.

cuya finalidad sería tratar sobre las enfermedades del olivo y, especialmente, sobre la lucha contra la mosca⁸⁰. El congreso es un nuevo ejemplo de la colaboración de los propietarios y técnicos en la búsqueda de soluciones para los problemas agrícolas. La presidencia del mismo recae en el marqués de Escalonías, mientras que como secretario ejerce A. Castiñeyra, ingeniero jefe del Servicio agronómico de Córdoba. También asisten como invitados el ingeniero jefe de Jaén, Tuñón y Lara, y como representante de la Asociación de Agricultores de España, Zoilo Espejo.

Las conclusiones que se adoptan ponen de manifiesto la ignorancia que existía sobre la biología del *Dacus oleae*, de ahí que los remedios propuestos para combatirlo sean empíricos: se recomendaba el empleo de sustancias azucaradas, generalmente melazas mezcladas, con sustancias venenosas, la recogida temprana de la aceituna para aminorar la multiplicación de la plaga, y sobre todo limpiar los olivos de los productos procedentes de la poda y del desvaretilado, así como proporcionarles labores que expongan las larvas a la voracidad de los pájaros⁸¹. Se acuerda también que las memorias e insecticidas que se han presentado pasen a disposición de la comisión técnica para que estudie las primeras y compruebe la eficacia de los segundos. Aunque no queda aquí la colaboración de los técnicos, ya que se acuerda enviar cada quince días a la Estación de Patología Vegetal del Instituto Alfonso XII aceituna recién cogida a fin de que se estudie la evolución del insecto.

Asimismo, se solicita al gobierno que se establezca en Andalucía un Estación de Olivicultura y que se nombrara una comisión técnica que estudie sobre el terreno la biología del *Dacus oleae*, imparta conferencias propugnando las buenas prácticas del cultivo del olivo y elaboración de aceites y aconseje mejores medios para combatir la plaga.

Años después, en 1911, L. Navarro, como director de la Estación de Patología Vegetal, propone el ensayo en algunos pueblos de Jaén, del ácido cianhídrico para combatir el *Phloeotrips oleae* o *palomilla*⁸², una práctica que el mismo autor daba por generalizada en 1923. También en esas fechas, 1912, se crea la Escuela de Olivicultura de Lucena, y hasta esa fecha, según un R. D. de 25 de octubre de 1907, las Granjas Escuelas prácticas regionales de Jaén y Jerez funcionaron como Estaciones de Olivicultura. Finalmente, en los años veinte, en Almería, y a principios de los treinta, en Sevilla se crean sendas Estaciones de Fitopatología Agrícola, cuyos primeros directores fueron Del Berro Aguilera y Bohórquez Domínguez⁸³, respectivamente. Todo ello debió repercutir favorablemente en la lucha contra las enfermedades y en un tratamiento más racional y científico de las mismas.

79. NORIEGA (1897).

80. Archivo Histórico Provincial de Córdoba, Servicio Agronómico Provincial, leg. 92.

81. Las recomendaciones son muy parecidas a las propuestas en Noriega (1897).

82. NAVARRO, L. "Informe relativo a las plagas del olivo en la provincia de Jaén", BATEM, III (1911). El ácido cianhídrico se estaba utilizando también con éxito en la lucha del *poltr-roig* o *piojo rojo* del naranjo por L. SALAS Y AMAT, que fue el primero en emplearlo en España como insecticida.

83. Jesús del Berro fue un estudioso de los problemas entomológicos regionales, siendo importantes sus publicaciones sobre la mosca de las frutas, el barrenillo o hiladero de las uvas de embarque y la polilla de la patata. Realizó también experiencias sobre la aplicación del

En la década de 1930 la labor desempeñada por las Secciones provinciales del Servicio Agronómico resultaba fundamental en la lucha contra las enfermedades del olivo. Basta citar los datos publicados por los ingenieros Viedma y Ortega Nieto resumiendo la campaña realizada en Jaén en 1930 para combatir algunas enfermedades del olivo. Se habían fumigado 170.000 olivos y se habían pulverizado otros 245.000, cifras que ponen de manifiesto la importancia de la labor realizada⁸⁴.

Finalmente, en este apartado dedicado a la aportación de los ingenieros a la lucha contra las plagas del campo, abordaremos una de las plagas de mayor trascendencia como fuera la filoxera. Aunque las enfermedades de la vid eran múltiples, oidium y mildú eran las más importantes de las conocidas, ninguna se puede equiparar, en cuanto a gravedad, a la filoxera. Originaria del este de las Montañas Rocosas, su presencia en Europa, a partir de mediados de la década de 1860, constituye un auténtico desastre para el viñedo europeo; sin duda, supone el peor azote que ha sufrido la viticultura europea en toda su historia, pues a diferencia de otras enfermedades, la filoxera acababa indefectiblemente con la planta.

La lucha contra la filoxera supuso no sólo un giro radical en la viticultura y en las técnicas vitícolas, supuso el arranque de la Patología vegetal, aunque sus primeras bases se asentaron sobre conceptos meramente terapéuticos y defensivos. Asimismo, contribuyó a la creación de los primeros centros y laboratorios fitosanitarios.

En Francia, primer país europeo afectado por la plaga, pronto se llevaron a cabo enormes esfuerzos para averiguar el origen de la misma, siendo uno de los niveles de actuación más importante la investigación. Sin embargo, todos los esfuerzos fueron inútiles para evitar la catástrofe, pronto se comprobó que el único remedio eficaz era arrancar las plantas y la reconstrucción posterior a partir de variedades de cepas americanas -Riparia, Rupestris, Berlandieri, etc.- resistentes a la filoxera, injertadas en viníferas europeas⁸⁵.

En España los primeros focos se detectaron en Andalucía, en 1876, en la finca "Lagar de la Indiana", en el término de Moclinejo (Málaga), aunque su existencia no se hizo oficial hasta 1878. A partir de aquí se extendió por el resto del país, habiendo destruido a la altura de 1903 más de un millón de hectáreas de viñedo. La noticia de la aparición de la filoxera en Málaga provocó una gran conmoción en toda España, pero la actuación del Estado no fue todo lo contundente que cabía esperar. En 1879 se crea en Málaga la que sería la primera Estación Vitícola del Estado, y a pesar de que en 1880

frío artificial para destruir la mosca en las uvas embarriladas e impedir el desarrollo de hongos. Por su parte, Bohórquez publicó entre 1934 y 1937 memorias de sus experiencias de lucha contra la mosca del olivo mediante sustancias atractivas, llevadas a cabo desde la Estación de Sevilla.

84. SERVICIO AGRONÓMICO NACIONAL. *Los Servicios de Plagas del campo en el año 1930*, Jaén, Madrid, 1930.

85. Desde el Congreso de Burdeos de 1881, triunfa las tesis de los "americanistas" frente a los que propugnaban procedimientos de combates a base de insecticidas y otros productos, vid. PAN-MONTOJO, J., (1994).

ya se había designado el personal⁸⁶ y se había enviado el material científico, la Estación no llegó a funcionar pues la Diputación no cumplió con el compromiso de aportar el local y el campo de ensayos. Posteriormente, en 1881, ante el rápido avance de la plaga, se crearon varias Estaciones Antifiloxéricas, cuyo cometido sería realizar cuantas observaciones microscópicas fueran precisas para conocer de un modo exacto el insecto, ensayar procedimientos eficaces para combatirlo, estudiar los caracteres de la enfermedad, cultivar vides americanas, etc. Una de las Estaciones se establece en Vélez-Málaga, pero, al igual que las restantes, no parece que llegara a funcionar⁸⁷.

Al igual que ocurriera en otros lugares, en los primeros años se desató una fuerte polémica entre los "americanistas" y los partidarios de emplear insecticidas, aunque pronto se pudo comprobar que los insecticidas al uso -sulfuro de carbono, cloruro de sodio o de calcio, sulfato de hierro, etc.-, resultaban inútiles. Además el establecimiento, bajo la dirección de Álvarez Sánchez, de viveros con cepas americanas y nacionales en viñedos filoxerados, demostró que sólo las primeras resistían el ataque de la filoxera. Por lo que a partir de ese momento se impuso la repoblación con cepas americanas⁸⁸.

Especialmente grave fue la irrupción de la filoxera en Jerez, por la importancia que el viñedo tenía en la comarca. La plaga aparece en 1894 y a principios del siglo XX el viñedo estaba totalmente destruido. En la provincia de Cádiz el apoyo estatal fue muy importante, desde el punto de vista financiero, lo que permitió la puesta en práctica del plan diseñado por los ingenieros adscritos al servicio agronómico provincial y a la Granja Escuela.

El primer informe sobre la filoxera en la provincia de Cádiz está redactado por Fernández de la Rosa, Lizaur y Paúl y García Pérez, en el mismo se informaba que las zonas más afectadas eran las albarizas⁸⁹. Las primeras medidas recomendadas para combatir la plaga fueron la extinción de los focos principales y los cuidados culturales del resto de los viñedos mediante la desinfección del suelo con sulfuro de carbono, así como una cuidada limpieza de las cepas después de la poda y el embadurnado de las mismas con un preparado basado en naftalina, aceite de hulla, cal gruesa y agua, para destruir el huevo de invierno⁹⁰. Dificultades técnicas, así como la actitud de las grandes casas productoras, determinaron el progresivo abandono de las acciones defensivas, imponiéndose de forma generalizada la replantación con cepas americanas.

86. Se designó director de la misma a Juan Álvarez Sánchez, ingeniero provincial. Junto con el profesor Mariano de la Paz Graells, comisionado por el Gobierno, estudió y delimitó, en 1878, los primeros focos de filoxeras.

87. MINISTERIO DE FOMENTO, Memoria relativa a los servicios de la Dirección General de Agricultura, Minas y Montes, Madrid, 1912, pp. 71 y 74.

88. PELLEJERO, C., *La filoxera en Málaga. Una crisis del capitalismo agrario andaluz*, Málaga, 1990, p. 54.

89. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G.; LIZAUR, D.; GARCÍA PÉREZ, M., *Informe sobre la invasión de la filoxera en la provincia de Cádiz y sobre el plan de defensa que puede adoptarse para contener y remediar los efectos de la plaga*, Jerez, 1894.

90. GARCÍA DE LUJÁN, A., (1997), p. 51.

La mayor parte de la reconstitución del viñedo tuvo lugar entre 1910 y 1919, no sólo por las mejores perspectivas en los mercados, sino también por la renovación institucional, cuya influencia es innegable. Desde 1907 los Servicios agronómicos provinciales vieron aumentar su personal, con lo que los ingenieros tuvieron mayor dedicación a los trabajos técnicos⁹¹.

En definitiva, la actividad de los ingenieros agrónomos en la lucha contra las plagas del campo en el período estudiado no fue desdeñable. A través de los diferentes centros estatales y de los servicios provinciales antiplagas, el Servicio agronómico diseñó las bases de unos procedimientos científicos y racionales de combate contra las enfermedades y plagas, que se alejaban de lo que hasta ahora había sido más bien un arte de curar las plantas.

2.2.3. Las mejoras zootécnicas.

La ganadería andaluza, al igual que la española, conoció una profunda crisis en la segunda mitad del siglo XIX, crisis en la que inciden tanto causas internas como externas. Entre las primeras hay que citar la creciente agricolización en el uso del suelo, favorecida por la reforma agraria liberal, lo que condujo a una importante reducción de los pastizales. Un fenómeno que no escapó a la observación de los ingenieros agrónomos provinciales. En 1875, el ingeniero cordobés De la Puente y Rocha achacaba el descenso experimentado por la ganadería provincial “a la escasez de dehesas, que casi todas van siendo roturadas, por el afán inmoderado de los labradores de dar la mayor extensión al cultivo cereal”. También el ingeniero de Huelva, en 1887, además de a las “grandes roturaciones” y a la “desaparición o venta de las dehesas boyales”, atribuía la crisis a los muy graves efectos de la lluvia ácida y a las aguas minerales resultantes de la actividad minera⁹². Entre las causas internas cabe recordar, así mismo, la crisis del sector ovino, que constituía la especie de renta más importante.

A la causas endógenas hay que añadir el impacto de un notable incremento de la importación de productos ganaderos de todo tipo. En estas circunstancias, a pesar de la protección otorgada por el Estado al sector a través de los aranceles, era evidente que, al igual que ocurría en el sector agrícola, la ganadería española debía adaptarse a las nuevas circunstancias de los mercados modificando la composición, especializando las razas y aplicando los adelantos científicos a los problemas de la ganadería.

Sin embargo, poco se hizo en este sentido por parte de los ganaderos. A principios del siglo XX, Flores de Lemus, por un lado, escribía sobre el “triste cuadro” de la ganadería española, a excepción del toro de lidia; y un experto como Martínez López,

91. PAN-MONTOJO, op. cit. 325.

92. PUENTE Y ROCHA, J. De la; *Memoria sobre el estado actual de la agricultura, industria rural y ganadería en la provincia de Córdoba*. Redactada por D..., Secretario de la Junta de Agricultura, Industria y Comercio, Archivo Ministerio de Agricultura (AMA), leg. 253, 1875 y *Memoria sobre el estado de la agricultura y la ganadería de la provincia de Huelva*, AMA, leg. 258, 1887, citado en ZAPATA, op. cit., 625.

por otro, denunciaba la pasividad de los ganaderos, que ignoraban todo lo referente a la gestión racional y científica de una explotación ganadera.

Tampoco los técnicos destacaron por sus aportaciones en pro de una mejora de la ganadería andaluza durante ese período de crisis. Salvo las innovaciones llevadas a cabo por los hermanos Guerrero en sus explotaciones de Jerez, donde formaron una renombrada yeguada, el único ingeniero agrónomo andaluz que destacó en cuestiones zootécnicas fue el sevillano José de Pruna y Fernández, si bien su labor la desarrolló fuera de nuestra región.⁹³

No es hasta la primera década del siglo XX cuando se detectan las primeras actuaciones por parte de los técnicos en relación con la cuestión pecuaria. En este sentido, su labor se va a desarrollar en el seno de las Granjas escuelas, aunque de entrada hay que decir que la actuación de las mismas no tiene punto de comparación con la llevada a cabo por otras Granjas españolas, caso de la de La Coruña⁹⁴.

En las innovaciones zootécnicas se pueden diferenciar tres aspectos: mejoras en la alimentación y en la extensión de cultivos forrajeros y pastizales, mejoras genéticas y mejoras en la higiene pecuaria. Los dos primeros aspectos son de hecho inseparables, ya que la mejora genética resultaría inútil sin una mejor alimentación. Un ingeniero tan ligado a Andalucía como Paulino Arias Juárez, era director de la Colonia La Caulina (Jerez), opinaba que el resurgir de la ganadería dependía del aumento del cultivo forrajero:

“cuando nuestros ganados dispongan de abundantes alimentos administrados en raciones científicamente preparadas, cuando se alimenten con continuidad durante el año sin alternar las épocas de abundancia con las que pudiéramos llamar de obligado ayuno, no tardarán en sorprendernos con marcadas aptitudes que hoy apenas sospechamos; se harán precoces porque al fin y al cabo la precocidad es rapidez evolutiva y de crecer y evolucionar más rápidamente el animal que come a diario, que aquel otro que pasa un cuarto, un tercio o la mitad de su vida alimentándose solamente lo necesario para no perecer, o viviendo de sus reservas⁹⁵”.

Los centros andaluces se van a centrar fundamentalmente en el primer aspecto, siendo meritorios los trabajos desarrollados por la Granja de Jerez. Desde la llegada a la dirección de Noriega se va a dar impulso a la multiplicación de las praderas artificiales, con vista a mejorar la alimentación del ganado, acabando con la irregularidad impuesta por el “primitivo sistema de pastoreo”. Destacan en este sentido los esfuerzos llevados

93. Fue director de la Estación Pecuaria de la Granja Instituto de Castilla la Nueva entre 1904 y 1909. En este último año fue nombrado profesor de Zootecnia de la Escuela de Ingenieros Agrónomos y, desde 1921, estuvo destinado en el Ministerio de Fomento.
94. Vid FERNÁNDEZ PRIETO, L., *Labregos con ciencia: estado, sociedade e innovación tecnológica na agricultura gallega, 1850-1939*, Vigo, 1992.
95. ARIAS, P., “La ganadería en sus relaciones con los riegos” en *II Congreso Nacional de Riegos, celebrado en Sevilla en 1918*, Sevilla, 1919, p. 190.

a cabo por difundir en el secano el cultivo de plantas tales como la zulla, la soja, el maíz forrajero, el sorgo, etc. La creciente atención de los centros andaluces a las plantas forrajeras se justificaba también por su capacidad de restitución de principios fertilizantes y por su vinculación a la intensificación del sistema de cultivo al tercio.

Los logros más importantes se consiguieron con la zulla, una especie de alfalfa del secano andaluz, conocida también como heno de España. El plan consistía en sembrarla en la hoja de descanso que sucede a los cereales, el manchón o erial, incrementando de esta forma su aprovechamiento. Su principal impulsor, Noriega, señalaba que el "fundamento de la producción hemos de buscarlo en la obtención de forrajes y otros productos que puedan ser consumidos y transformados por los ganados y, por tanto, que la producción forrajera ha de ocupar el lugar primordial en la alternativa, persiguiendo siempre el propósito de poder sostener en una determinada superficie el mayor número posible de cabezas de ganado⁹⁶.

Los primeros ensayos fueron llevados a cabo por Noriega como director de la Granja de Jerez, a partir de 1902. La zulla es una planta autóctona que crecía espontáneamente en los campos jerezanos y de otros municipios gaditanos. Su bajo coste, su condición de fertilizante de las tierras donde se cultiva, su resistencia a las enfermedades y su total adaptación es lo que llevó a Noriega a cultivarla científicamente para intensificar el barbecho y mejorar la alimentación del ganado. También en Sevilla, a partir de 1908, se realizan estudios sobre cultivos de secano, de acuerdo a un plan redactado por el propio Noriega⁹⁷. El objetivo era modificar la secular alternativa al tercio en las tierras de campiña, respetando su esencia, pero intensificando la producción de forrajeras como punto de partida para la intensificación de la explotación ganadera. En la finca de 30 Ha se reducía la hoja de trigo de 10 a 6 Ha, la reducción quedaba compensada por el incremento de los rendimientos, y, sobre todo, por la correcta alimentación del ganado, permitiendo buenas labores y una orientación más racional hacia la producción de ganado de carne.

La zulla se sembraba a la par que el cereal, cuidando en las escardas respetar sus plantas. Una vez que se levantaba la cosecha de trigo o cebada, quedaba el manchón -convertido en prado artificial- para el siguiente año, y una vez que caían las primeras aguas otoñales se producía el desarrollo de la zulla, que en noviembre estaba en condiciones de ser consumida por el ganado. A últimos de enero se retiraba el ganado del manchón, y al finalizar abril se segaba para henificarla o proceder a su ensilado. En mayo se araba el terreno para sembrarlo en otoño⁹⁸.

96. NORIEGA, E., *Memoria de las experiencias realizadas en la Granja-Escuela Práctica Regional de Jerez de la Frontera acerca de la nitrificación natural de los terrenos*, Jerez, 1907.

97. NORIEGA, E. *Plan de cultivo que se proyecta establecer en el campo de demostración de la finca denominada "Santa Teresa"*, Jerez, 1908

98. En la Granja sevillana se obtenía, con la inclusión de la zulla en la alternativa, las siguientes producciones por hectáreas: 30 Hl de trigo, 35Hls de cebada, 15 Hl de garbanzos y 35.000 kgs de zulla. Para todo lo referente a los resultados de la experiencia vid. MORALES ANTEQUERA, C., *Guía de Sevilla para el II Congreso Nacional de Riegos*, Sevilla, 1918, pp. 46-47.

Hasta 1909 se habían reducido las experiencias a las pequeñas parcelas de los campos de ensayos, en dicho año se realizan ya en los campos de demostración, en superficies de relativa importancia, de las Granjas de Jerez y Sevilla (2,66 y 8 hectáreas respectivamente). En Jerez el rendimiento por hectárea fue de 9.250 kgs, por lo que calculando la ración de una cabeza de ganado en 3 kgs de heno por cada 100 de peso vivo, en el supuesto de que se trate de alimentar ganado vacuno de 500 kgs, se llegaba a la conclusión de que con la zulla producida por una hectárea sembrada en la hoja de manchón, convertido de esta forma en prado artificial, se obtenían 616 raciones⁹⁹.

En la Granja de Sevilla los rendimientos obtenidos se aproximan bastante a los de Jerez, lo que, según los técnicos responsables, venía a ser una demostración de que la planta podía prosperar en zonas análogas a aquéllas en las que crece de forma espontánea.

Después de las experiencias de Jerez y Sevilla, se intenta llevar los ensayos en otros centros andaluces. A partir de 1908 se experimenta también con la zulla en Puente Genil, donde la correspondencia con la Granja de Jerez, pone de manifiesto el papel tutelar ejercido por su director, Eduardo Noriega, en el desarrollo de los ensayos, aunque aquí no tuvieron continuidad¹⁰⁰.

A partir de los ensayos realizados en la Granja, su cultivo se extendió en la zona de Jerez, de forma que en los años treinta se estimaba en unas 2.500 hectáreas la superficie ocupada por la zulla. Pero la implantación de pradera en secano por medio de la zulla no llegó a generalizarse por distintas razones: la celebración de los Congresos de riego y el inicio de los trabajos hidráulicos, inclinaban a los técnicos a esperar mayores logros con la implantación del regadío, olvidándose de las experiencias en secano; también se necesitaba mayores inversiones por parte de los agricultores para la instalación del sistema de ensilaje; la técnica de implantación de la zulla presentaba cierta complejidad, por la necesidad de inocular las parcelas cultivadas, evitar la destrucción de las pequeñas plantas en la escarda, limitar el pastoreo a los meses invernales, siega y ensilaje.

El desarrollo de los prados artificiales impuso asimismo el del ensilaje, práctica en la que también la Granja de Jerez ensayó diferentes modelos de silos para la zulla y el maíz forrajero. Un ejemplo que debió cundir, pues en 1917, el ingeniero provincial señalaba como algunos ganaderos ensilaban la zulla en primavera, para darla, a fines del verano, a toda clase de ganado. Por su parte, el de Sevilla, señalaba como "cada día se va extendiendo más la práctica de ensilar o henificar las hierbas de primavera, contribuyendo esto también a disminuir los rigores de la parada invernal"¹⁰¹. En 1912 se

99. NORIEGA, E.; "Los rendimientos de la zulla en la región andaluza", *BATEM*, I (1909), pp. 564-570.

100. *Informe del presupuesto para el sostenimiento durante el año actual de los campos de experiencias y demostración agrícola de Puente Genil, emitido por el director de la Escuela Práctica de Agricultura Regional de Jerez de la Frontera* (18 de junio de 1908), citado por DOMÍNGUEZ BASCÓN, op. cit., p. 115.

101. *Estudio de la ganadería en España. Resumen hecho por la Junta Consultiva Agronómica de las Memorias de 1917, remitidas por los ingenieros del Servicio Agronómico provincial, Madrid, 1920*, citado por ZAPATA, op. cit. p. 635.

constata la instalación de dos baterías de silos americanos en Dos Hermanas y en Útrera.

También a principios del siglo XX el problema del hopo de las habas llevó a la búsqueda de plantas leguminosas que pudieran sustituirlas temporalmente en la rotación de cultivo, al menos hasta que la semilla que infectaba los terrenos perdiera su facultad germinativa. Se ensayó con garbanzos, altramuces y algarrobas, y aunque las tres resultaban inmunes al orobanque, no reunían las condiciones de ser plantas inductoras de nitrógeno, ni tan remuneradoras y de aprovechamiento tan fácil y económico como las habas.

En 1910 se empieza el ensayo con soja, con la variedad precoz de Etampes, como posible alternativa a las habas¹⁰². De los ensayos, continuados en años posteriores, se deducían las siguientes ventajas: era una planta poco exigente en terrenos y cultivos, de ciclo vegetativo corto e inmune al orobanque, aunque su mayor cualidad era su riqueza en nitrógeno y en materias grasas, lo que la convertía en sumamente útil para el alimento del ganado bien en seco o como forraje verde. Además se señalaba su aplicación a usos industriales, especialmente a la obtención de harinas de soja. Experiencias simultáneas se llevaron a cabo en Puente Genil, aunque no tuvieron continuidad, porque los rendimientos fueron malos, resultaba antieconómico, en comparación con otros forrajes, en la alimentación del ganado, requería gran cantidad de mano de obra, etc¹⁰³.

Asimismo, hay noticias de ensayos con variedades americanas de sorgo y maíz de secano. En 1926, desde la Granja de Sevilla se recomendaba el cultivo del sorgo como planta forrajera por constituir un alimento para el ganado tan bueno como el mejor maíz, por la posibilidad de ensilado, etc.

Junto a la obtención de forrajes en secano, también se ensayaron diversos sistemas de cultivo de regadío en los que las plantas forrajeras constituían una parte fundamental de los mismos. Para algunos ingenieros, caso de Arias Juárez, la solución definitiva al problema forrajero se conseguiría con la introducción del regadío, dotando a las explotaciones de secano de pequeñas superficies regadas y dedicando parte de los nuevos regadíos andaluces a la producción de alimentos para el ganado. De hecho la propuesta de explotación que hace para La Caulina, que se pensaba iba a ser beneficiada por las aguas del pantano del Guadalcaçín, tiene una orientación claramente ganadera, con presencia de forrajeras como la alfalfa, remolacha, zanahoria y sorgo cultivadas en regadío. Esta alternativa era similar a las que se ensayaban en la Granja de Jerez con magníficos resultados¹⁰⁴.

102. NORIEGA, E., "La soja", *BATEM*, IV, 37 (1912).

103. DOMÍNGUEZ BASCÓN, op. cit., p. 115.

104. ARIAS, P. (1919), op. cit., p. 188-189. Según el autor en la Granja de Jerez se recogían 93.000 kgs de alfalfa por hectárea, y el sorgo y la remolacha producían 106.000 y 127.000 kgs respectivamente.

Por lo que respecta a la vertiente genética, disponemos de escasa información acerca de la labor desempeñada por los centros andaluces. En las memorias reglamentarias de finales del siglo XIX hay referencias a la presencia en algunas provincias de vacuno suizo y holandés, que según el citado Arias Juárez era el único que se había adaptado perfectamente, gracias a su alto grado de rusticidad.

No obstante, también en esta vertiente no es hasta entrado el siglo XX, cuando se constatan actuaciones específicas, aunque muy limitadas. Sabemos que las Granjas de Jaén, Jerez y Sevilla dispusieron de una Estación Pecuaria, siendo la de Jaén la más importante hasta los años veinte. La dotación inicial de esta última estuvo constituida por una pareja de vacuno suizo, con su cría; otra pareja de vacuno *Hereford*, con su cría; una ternera *Jersey*; nueve ovejas merinas inglesas y un carnero; cinco ovejas de raza *Japiot*, con un carnero; tres parejas de cerdo de raza *Aldernay*, *Yorkshire* y *Tamwork*, respectivamente. Según los técnicos, estos animales sufrieron los rigores de la aclimatación, llegando a desaparecer parte de los mismos. Algo que, al parecer, fue muy frecuente en todo el país, por lo que en años posteriores se aconsejaba que se fuera previamente a una selección de las razas autóctonas y al posterior cruzamiento con las foráneas, al igual que había sucedido con las plantas.

En 1912 la dotación ganadera la constituían siete cabezas de vacuno, veintiuno de lanar y veintisiete de cerda, sin especificar las razas¹⁰⁵. El plan propuesto por el ingeniero director, Cecilio Benítez del Porral, para la mejora del ganado en sus diferentes aptitudes, consistía en la selección rigurosa del ganado y su cruce con el de la región. Pero de inmediato se advertía de una limitación que va a estar siempre presente: la insuficiencia de medios económicos, que impedía realizar con frecuencia la parada de sementales, razón por la cual los beneficios de las mismas quedaban reducidos a los ganaderos de la capital y de las localidades próximas. No tiene nada de extraño, pues, que en los años veinte se suprimieran las actividades ganaderas, quedando convertida la Granja, de hecho, en una Estación de Olivicultura y Elayotecnia.

Una evolución diferente siguió la Estación Pecuaria de la Granja de Jerez. En 1912, en la Memoria citada, el director reconocía la escasa importancia de la ganadería del Centro, indicándose que hasta el momento los mejores servicios los había prestado el ovino, la raza *Japiot*, que se había tratado de propagar en la zona. Aunque también se señalaban las dificultades encontradas debido al escaso número de ejemplares, algo similar a lo que ocurría con el ganado vacuno. El responsable de la Granja justificaba la escasa dedicación a la mejora arguyendo que en Jerez se celebraba desde hacía muchos años una Exposición de ganado, una vía muy positiva para la mejora de la ganadería.

A diferencia de lo ocurrido en Jaén, la Estación de Jerez mejoró posteriormente su dotación ganadera, y suponemos que su dedicación a la mejora del ganado. En 1926 el Centro disponía del siguiente ganado: una pareja de vacuno *Schwitz* (pardo alpino); tres toros y ocho vacas andaluzas; seis vacas *Cruzas*; tres cerdos de raza *Tamwork*,

105. MINISTERIO DE FOMENTO, *Memoria relativa a los servicios de la Dirección General de Agricultura, Minas y Montes*, Madrid, 1912.

tres *Berk*, dos *York* y veinte portugueses (ibérico de capa roja); cuarenta y dos cabezas de ganado ovino, raza *Chatillón*; dos caballos del país y tres cabezas de mular¹⁰⁶.

También en la Granja de Sevilla, la llegada a la dirección de Francisco de la Puerta supone un relanzamiento de sus actividades de mejora. Según la Memoria de 1924, disponía de tres sementales de raza holandesa pura con las que desde 1922 se venía celebrando una parada, en 1923 se habían cubierto, gratuitamente, 168 vacas de particulares¹⁰⁷. Para esta parada de sementales se disponía de un libro en el que constaba el nombre de la vaca, la raza, el propietario, nombre del semental y fecha de la cubrición. Era intención del director que no hubiese en la provincia otros sementales que los de la Granja y los que de ella procedan.

De la Puerta había procedido a la sustitución del ganado lanar existente por otro de raza merina andaluza, que no era otra cosa que una merina degenerada por el cruce con churra. En total se habían adquirido veinte cabezas de los Sres Hijos de Miura, que poseían una de las mejores ganaderías de la provincia. Asimismo, se pensaba completar la Estación con lotes de ganado de cerda y cabrío del país.

Los estudios disponibles sobre la ganadería andaluza ponen de manifiesto que entre 1910 y 1925 se produjo un gran salto en la misma; desde la primeras de las fechas hay evidencias de mejoras en las explotaciones y en la preparación de los ganaderos. Las memorias de los ingenieros provinciales no dejaban de informar acerca de las mejoras que se observaban, señalando que la mejor alimentación, la selección y el cruzamiento eran las causas de las mismas. También hay una mayor atención del Estado, siendo muy importante la entrada en funcionamiento, desde 1910, del Servicio de Higiene y Sanidad Pecuaria, que quedará en manos de los veterinarios.

Consecuencia de todo ello es el incremento del producto ganadero, la mayor especialización según aptitudes, el aumento del peso medio en vivo, etc.; pero es muy difícil captar que incidencia tuviera la actuación del servicio agronómico regional en ese proceso de mejora. Aunque, como decíamos al principio de este epígrafe, no parece equiparable a la realizada en otros centros estatales o incluso a la llevada a cabo por organizaciones sectoriales, como la Asociación General de Ganaderos del Reino.

2.3. LA FERTILIZACIÓN: LOS ABONOS MINERALES Y LAS RESERVAS SOBRE EL USO EXCLUSIVO DE LOS MISMOS.

Los avances logrados por las investigaciones de Liebig y Boussingault en relación con la nutrición de las plantas y el mantenimiento del poder fertilizante de los suelos,

106. BATEM, XVIII (1926).

107. En ese mismo año, en la parada de sementales de la Granja de La Coruña, que se venía celebrando anualmente desde 1904, se cubrieron 1.220 vacas, vid. ALENDA JIMENEZ, R.; "La preocupación por la mejora del ganado vacuno gallego. Su historia y metodología (1887-1952)" en *100 años de investigación agraria, 1888-1988*, Santiago de Compostela, 1990, t. I, p. 366

establecían su dependencia del hecho de devolver al suelo los nutrientes que las plantas extraían de él, resultando especialmente importante las aportaciones de fósforo, nitrógeno y potasio. Estos planteamientos supusieron un revulsivo en las prácticas agrícolas, basada hasta ahora en principios conservacionistas -mantenimiento de unos niveles de producción históricamente conseguidos-; extendiéndose la idea de que era posible, con la ayuda de los científicos, forzar un crecimiento continuado de la producción. En la consecución de este objetivo, la posibilidad de un agotamiento del suelo quedaba anulada por la posibilidad de reponer el desajuste en nutrientes que se producía en cada cosecha con la aportación de los abonos minerales.

Lógicamente, su empleo hacía necesario el análisis químico de los suelos para saber que nutrientes eran necesarios reponer, así como su adecuada aplicación, por ello se produjo un desplazamiento de las experiencias y ensayos hacia los laboratorios y los centros de experimentación, que tenían en este menester una importante labor a desarrollar.

La difusión de las teorías de Liebig en España fue temprana, ya en 1845 se habían traducido sus obras más importantes, gracias al esfuerzo del químico Muñoz Torres de Luna. Pero en Andalucía, como en el resto de España¹⁰⁸, la difusión de los abonos químicos y minerales es un asunto propio del primer tercio del siglo XX. Hasta esa fecha, aunque se tienen noticias del uso de los mismos de forma puntual, la casi totalidad de la fertilización de los suelos seguía procedimientos tradicionales: el estercolado, la siembra de leguminosas, el abonado en verde, etc. y el objetivo era conservar los niveles de producción, según las prácticas del "buen labrador andaluz".

Resulta difícil conocer hasta qué punto influyó la labor de difusión de los centros estatales en el incremento del empleo de los abonos minerales, especialmente de los superfosfatos, los más extendidos. Quizás nos ayude a una aproximación a la labor de los técnicos, recordar los problemas que planteaba el uso inicial de dichos abonos, desconocidos en buena parte para los agricultores. En primer lugar, estaba la elección del abono, pues hay que tener en cuenta que los primeros abonos eran simples -contenían un solo elemento fertilizante- y, por lo tanto, era fundamental saber si dicho elemento era el más adecuado para la planta a la que se iba a aplicar. Por otra parte, estaba la cuestión de las cantidades a aplicar para que su uso resultara eficaz y lo más barato para el agricultor. Además, mientras que en el cultivo de cereales era suficiente el empleo de abonos simples, en otros cultivos, como en el olivar, era frecuente la utilización de mezclas de diferentes abonos en las que era necesario determinar la proporción justa de los elementos a emplear. Finalmente, el empleo de abonos imponía el análisis previo del suelo, para saber que nutrientes había que restituir.

Dado el carácter eminentemente técnico de estas cuestiones, y la dificultad de resolverla a título personal, por los riesgos que se derivaban en caso de error, se com-

108. PUJOL, J. "La difusión de los abonos minerales y químicos hasta 1936: El caso español en el contexto europeo", *Historia Agraria*, 15 (1998).

109. *Ibid.*

prende que la labor de los centros estatales, es decir, de los técnicos, se centrara en realizar ensayos y experiencias encaminadas a conseguir un correcto empleo de los abonos. Ya vimos como los trabajos de selección y aclimatación con especies y los de profundidad de las labores eran inseparables de las prácticas de abonado, pues, como advirtieron agrónomos tan destacados como César Quintanilla y José Cascón, se venía a considerar que la difusión de los abonos minerales estaba muy condicionada por los rendimientos que podían proporcionar las especies existentes, la profundidad de los suelos y las condiciones de humedad y temperatura¹⁰⁹.

Efectivamente, tanto en las Granjas de Jerez, Sevilla y Jaén, así como en los Campos de Puente Genil y Medinasidonia, fueron continuos los ensayos sobre fertilización. El responsable del Campo de Puente Genil, Alberto Castiñeira, daba publicidad en la prensa cordobesa de las ventajas económicas conseguidas con la aplicación de superfosfato en el cultivo del trigo¹¹⁰; en la Memoria de la Granja sevillana de 1924, su director, Francisco de la Puerta, daba cuenta de los análisis de tierras y abonos realizados en la misma, acompañados de informes referentes a las mejoras que deben hacerse¹¹¹. Por su parte, el ingeniero Diego Pequeño, difundía la cantidad y tipos de abonos que se extraían del terreno por cada 3.150 kilogramos de aceitunas producidas por hectárea, según ensayos realizados en campos estatales, así como los necesarios para reintegrar estas pérdidas. También se daba cuenta de otros compuestos diferentes, elaborados en función de la edad de los olivares, tipo de suelos, etc¹¹².

Pero en los centros estatales no sólo se ensayó con los abonos químicos, preocupados por la intensificación del sistema al tercio, al menos hasta los años veinte se prestó gran atención a los sistemas de fertilización tradicionales: estercolado, siembra de leguminosas abonado en verde.

Especialmente destacados fueron los ensayos en distintos puntos de Andalucía, impulsados por Noriega desde la Granja de Jerez, sobre la nitrificación del suelo por medio del cultivo de la zulla, planta que crecía espontáneamente en algunos municipios gaditanos. En realidad, había una doble finalidad en dichos ensayos, por un lado intensificar el aprovechamiento del erial y, por otro, rentabilizar las cualidades fertilizantes de la planta, sobre todo su capacidad para fijar al suelo el nitrógeno existente en la atmósfera¹¹³. La nitrificación del suelo obtenida de esta forma hacía innecesario recurrir a los abonos químicos nitrogenados, los más caros para el agricultor.

-
110. CASTIÑEIRA, A. "Abonos minerales en el cultivo al tercio", Boletín de la Cámara de Comercio e Industria de Córdoba, nº 115 (1900), citado por DOMÍNGUEZ BASCÓN, op. cit. p. 136.
 111. "Memoria anual reglamentaria de los trabajos y servicios realizados en la Granja provincial de Alfonso XIII de Sevilla durante el año de 1923", *Revista Agrícola*, nº 40 (Mayo, 1924). Entre las necesidades que tiene la Granja señala la de un preparador químico que se encargue de realizar los análisis, y dice que el de la Granja es el único laboratorio agrícola de la provincia.
 112. PEQUEÑO, D. "Abono de los olivos" en *Boletín de la Cámara de Comercio e Industria de Córdoba*, nº 120 (1899/1900), citado por DOMÍNGUEZ BASCÓN, op. cit. p. 137.
 113. Noriega estimaba que una cosecha media dejaba en cada hectárea el equivalente a 190 kgs de nitrato de sosa, 17 kgs de fosfato de cal y 26 kgs de cloruro potásico.

Por su parte, Fernández de la Rosa, además de suscribir las prácticas llevadas a cabo por Noriega, se mostraba como un ferviente defensor de las prácticas de fertilización tradicionales, sobre todo el empleo del estiércol. Al igual que habían escrito algunos agrónomos franceses, en reacción contra la “escuela de los abonos minerales”, que proscribía los métodos de fertilización tradicionales, Fernández de la Rosa destacaba la importancia del empleo del estiércol y la siembra de leguminosas por sus efectos benéficos en la fijación del ázoe, “elemento organizador por excelencia”. Según él, lo que hasta ahora había sido sólo una evidencia empírica, tenía ya una demostración científica: en la combustión de las materias orgánicas del estiércol y detritus de los vegetales “se producía nitratos que, reducidos a su vez, abandonan su ázoe a las materias carbonadas para formar los compuestos orgánicos que contienen todos los suelos (...)”¹¹⁴.

Por todo ello, consideraba que el estiércol era “el primero y más insustituible de todos los abonos”. Para que produzca resultados máximos es necesario, sin embargo, que su elaboración se haga con el esmero y cuidado que la ciencia agronómica establece, “dirigiendo su descomposición de manera que no se produzcan fermentos aerobios que consumen nitrógeno, y se mantenga en el preciso grado de temperatura de la masa”¹¹⁵.

Fernández de la Rosa no rechaza el empleo de abonos químicos, es más señala que en el cultivo de cereales en secano el fósforo es generalmente el principio inerte más escaso y, por lo tanto, más necesario de reponer; junto con el nitrógeno y el potasio, constituyen los nutrientes básicos¹¹⁶. Pero, en todo caso, era necesario el uso del estiércol, por su capacidad de propiciar la absorción y mejor aprovechamiento de los abonos minerales. De ahí su afirmación de que la preexistencia en el suelo agrícola de las materias orgánicas que constituyen el humus es por completo indispensable, al multiplicar los microorganismos nitrificantes, y por ello la cerrada defensa que hace de la vinculación de la ganadería y el cultivo de cereales en contextos medioambientales como el andaluz.

También tiene una rabiosa actualidad su advertencia de los graves inconvenientes que puede acarrear la fertilización de los suelos sólo a partir de los abonos químicos, prescindiendo de los estercolados. Su conclusión era que sin abonos orgánicos se camina hacia los rendimientos decrecientes a medio plazo, “tanto mayor cuanto más rápido haya sido el estímulo que agote los principios deficientes, y que, al cabo, depauperado el campo, se negará a responder a tal género de esfuerzos, porque no se desobedece impunemente y por absurdo empirismo esa ley natural de equilibrio, que llamó ley del *mínimum* el eminente Liebig”.

En la actualidad, en el debate sobre los métodos de fertilización, a la vista de los efectos derivados de un uso contraproducente de los abonos químicos, la defensa de

114. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G. “Sobre los componentes y la fertilización del suelo agrícola”, *BATEM*, III, 30 (1911), p. 537-538.

115. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, *Ibid.*

116. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G. “El cultivo del trigo en la región bético-extremeña”, *BATEM*, II, nº 19 (1910), p. 190.

los abonos orgánicos se plantea en unos términos similares a los de Fernández de la Rosa y otros agrónomos de la época como Cascón o Llorente¹¹⁷.

2.4. INNOVACIONES EN LOS SISTEMAS DE CULTIVO Y EN LOS MÉTODOS DE SIEMBRA.

La introducción de nuevos métodos de cultivo de los cereales en secano hay que considerarlos un paso más en el esfuerzo de los técnicos por incrementar la producción. Los nuevos sistemas tienen en común levantar los rastrojos inmediatamente después de la recolección, pero se pueden distinguir una doble tipología:

- a) aquellos cuyo fundamento casi exclusivo es el laboreo constante del suelo para evitar su apelmazamiento y el desarrollo de la vegetación espontánea y, como resultado, su desecación. En estos sistemas el barbecho está presente.
- b) Aquellos que, además, tienen en cuenta la propiedad de las plantas de producir gran número de hijuelos cuando disponen de mayor espacio en el suelo donde vegetan, y utilizan por ello métodos de siembra por líneas espaciadas.

2.4.1. La supresión del barbecho: "una seductora utopía".

La crisis de la agricultura española a finales del siglo XIX generó una literatura crítica acerca de los sistemas de cultivos utilizados por los agricultores españoles del secano, especialmente la práctica del barbecho, a los que se señalan como muestra del atraso de nuestra agricultura en relación a la de otros países europeos. La presencia del barbecho se asociaba a despilfarro de tierras, arcaísmo cultural, bajos rendimientos, etc., en definitiva, se consideraba un sistema de cultivo propio de países atrasados.

Los ingenieros agrónomos van a reconducir la polémica por otros derroteros, desde el momento en que insignes profesionales como Cascón, Benaiges, Arana, Rodríguez Ayuso, Rodríguez o Fernández de la Rosa, van a contribuir con sus trabajos a dar una explicación científica de esta práctica secular de los agricultores del secano español. Sobre todo van a insistir en las peculiaridades medioambientales en las que se desenvolvía el cultivo cereal en España y como las plantas forrajeras utilizadas en la Europa del norte, imprescindibles en una agricultura más intensiva y en una más estrecha asociación de los cultivos y la ganadería, eran difíciles de introducir en nuestro entorno. Por ello, las condiciones climáticas y edafológicas en las que se desenvolvía la agricultura española requerían un tratamiento especial¹¹⁸.

117. Vid. NAREDO J. M., "Sobre la reposición natural y artificial de agua y de nutrientes en los sistemas agrarios y las dificultades que comporta su medición y seguimiento" en GARRABOU, R. y NAREDO, J. M. (eds): *La fertilización en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*, Madrid, 1996

118. La polémica sobre el barbecho se puede insertar en la más general acerca de la fertilidad del suelo español, como se recoge en SUNYER, P. "La polémica acerca de la fertilidad del suelo español, 1865-1900", *Arbor*, CLV, 606 (1996).

En esta explicación científica del barbecho, fueron especialmente destacadas las investigaciones de José Cascón¹¹⁹ realizados durante su estancia al frente de la Granja Experimental de Palencia, donde investigó acerca de los cultivos de secano con barbecho y también acerca de las técnicas más adecuadas para obtener los mayores rendimientos en condiciones naturales extremas.

Los trabajos de Cascón coincidieron con la publicación en Estados Unidos de un folleto, de gran divulgación, en el que se recogían las investigaciones de John A. Wiltsoe sobre el sistema de cultivo, muy extendido en dicho país, conocido como *dry farming*, en el que también se practicaba el barbecho blanco o semillado. Un sistema que no era sino la adaptación a unas condiciones medioambientales peculiares, en el que los requisitos básicos eran: almacenar y conservar en la tierra el agua de las escasas lluvias anuales, para su posterior utilización por las plantas; adecuar los cultivos a las condiciones naturales y efectuar un laboreo apropiado de las tierras. El “descubrimiento” del *dry farming* atenuó el concepto peyorativo en que se tenía el barbecho.

En Andalucía, el más ferviente defensor del cultivo *al tercio* con barbecho es, sin duda, Fernández de la Rosa, que lo consideraba más racional y rentable que el *año* y vez seguido en Castilla. En sus numerosos escritos sobre el cultivo de los cereales en nuestra región, encontramos justificaciones del barbecho al tercio que van desde las puramente agronómicas a las económicas y sociales.

Según Fernández de la Rosa, existía mucha confusión en torno al término barbecho, origen de opiniones faltas de consistencia, pero que, en el sentir vulgar, habían hecho cundir la especie de que la agricultura andaluza iba por sendas “empobrecedoras y ruinosas”. Y al mantenimiento de tal opinión habría contribuido: el sentido ambiguo que se aplica a la palabra barbecho; el imperfecto conocimiento del papel, tan importante en todos los sentidos, que éste desempeña en el cultivo desde el punto de vista agronómico, y, finalmente, ignorar la íntima relación que unen al barbecho con las circunstancias físicas y económicas del país¹²⁰.

Para él, el término barbecho designa aquella parte de la explotación que, una vez recogida la cosecha de cereal, queda durante un tiempo vacía, para recibir las labores adecuadas que pongan al suelo en condiciones óptimas para recibir la siguiente cosecha. Esa labores tenían por objeto: extirpar las malas hierbas, mullir la capa arable y exponerla a la benéfica influencia de la atmósfera, facilitando la acción de los agentes químicos y fisiológicos, permitir que las aguas penetren hasta el subsuelo, que las almacena para que después la capilaridad las lleve a las raíces, favorecer la extensión subterránea de la planta, parte fundamental de su organismo. Señalando a continuación que, cumplidos estos fines, no es preciso que la tierra permanezca en absoluto reposo hasta la siguiente cosecha, ya que era posible obtener cosechas intercalares, como

119. Una compilación de sus trabajos más importantes en CASCÓN, J., *Agricultura española. Antología de artículos, monografías y conferencias*, Madrid, 1934.

120. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G., “Adición a los artículos sobre “Sistemas de cultivo. El barbecho y las alternativas de cosecha”, BATEM, IV, 46 (1912), p. 944.

sucedía en el sistema al tercio andaluz. Según él, las hojas de barbecho y erial producían más que la de trigo. Por todo ello, no dudaba en afirmar que el tercio andaluz, en contra de lo que muchos pensaban, resultaba más intenso que el año y vez seguido en Castilla, y que el coste de producción y la rentabilidad del cultivo del trigo era mayor en Andalucía.

Fernández de la Rosa no respaldaba estas afirmaciones con cálculos precisos. Pero otras investigaciones vinieron a ratificarlas de forma contundente. Nos referimos a los cálculos de rentabilidad del cultivo del trigo llevados a cabo por el ingeniero de la Granja de La Coruña, Hernández Robredo, a petición de la Comisión nombrada para el estudio de la producción y consumo del trigo, en 1909, a partir de tres explotaciones situadas en Jerez, Toledo y La Coruña. En la de Jerez se seguía una rotación trienal y trilla a vapor¹²¹; en Toledo la rotación era de año y vez y la trilla con animales, mientras que en La Coruña era anual y la trilla por hombres. Pues bien, en dichas explotaciones el coste de 100 Kg. de trigo era de 21,66, 25,25 y 23,91 Ptas., respectivamente. En tanto que la rentabilidad respecto al capital de explotación era del 5,66%, en Jerez, del 4,07%, en Toledo, y del 2,88% en La Coruña.

Otro razón fundamental de su defensa del sistema al tercio era la “verdadera compenetración del sistema pastoral (sic) y cereal, prestándose ambos, con probada eficacia, recíprocos auxilios...”, una compenetración, según el autor, como no se alcanza en ninguna otra región española¹²². La posibilidad del sistema de generar recursos suficientes para mantener una importante cabaña ganadera, garantizaba la resolución del problema de la fertilización, en una agricultura cuyos nutrientes se generaban casi exclusivamente dentro de la explotación.

Si la unión íntima del cultivo y la ganadería era una de las bases fundamentales en las que se asentaba el cultivo al tercio, la otra, según el autor, era “la subsistencia de labranzas que tengan una grande o mediana extensión”. Esta preferencia por las grandes o medianas explotaciones la justifica en base a que permiten esa íntima asociación agro-pastoril, facilitan el empleo de los modernos instrumentos y máquinas agrícolas, los fenómenos de la nitrificación del suelo y la acción inductora de las leguminosas es más considerable, al ser más extensas las hojas de barbecho y de erial.

Finalmente, Fernández de la Rosa echa manos de argumentos de naturaleza no agronómica, según él, el grado de desarrollo económico y social de nuestro país impedía una modificación a fondo del sistema trienal. Sólo en circunstancias de perfección y adelanto podían subsistir por separado cultivo y ganadería, pero tales condiciones no

121. Se trata de un cortijo situado en la zona de El Rincón, de 1.252 Ha, en el que se han introducido importantes innovaciones: dos tercios de la hoja de barbecho se sembraba de leguminosas, se iniciaba los ensayos de aprovechamiento de la zulla asociada al cereal, distanciando el barbecho en la rotación; se empezaba a emplear abonos minerales; se seleccionaba y sulfataba el trigo para siembra, y la siega era parte a brazo y parte a máquina (*Comisión para el estudio de la producción y consumo del trigo*, Madrid, 1909).

122. *Ibidem*, “El barbecho trienal en las tierras de “sulla”, BATEM, I, 4 (1909), “Los sistemas de cultivo en sus relaciones con la economía rural de España”, BATEM, IV, 43 (1912).

se daban en nuestro país. E incluso recurre a las condiciones del mercado, cuando se pregunta hasta qué punto era posible pedirle al agricultor que intensificara la producción si después esta no encontraba en el mercado precio remunerador¹²³.

En resumen, el sistema de barbecho constituía el medio más adecuado para aumentar los rendimientos utilizando los propios recursos; permitía la adaptación de un tipo de cultivo, el cereal, a unas condiciones climáticas extremas y limitativas. Por otra parte, el sistema suponía la no aceptación de los puntos dogmáticos de la teoría mineral y "entrañaba un profundo conocimiento de los procesos químicos, físicos y biológicos de los suelos, de su proceso de formación y del origen de su fertilidad"¹²⁴.

La cerrada defensa que Fernández de la Rosa hace del sistema al tercio, y su opinión de que no es posible transformarlo en otro de mayor intensidad con un cambio radical en los procedimientos y en las producciones, no le impide reconocer lo mucho que queda por hacer dentro de sus límites: mejora del laboreo y de la selección de simientes, mayor empleo de mecanismos y motores, mejor aprovechamiento y fabricación de henos, etc. Opina que en algunos de estos aspectos se había avanzado, especialmente en la introducción de instrumentos y máquinas que hacían menos costosas las labores; pero fuera del orden técnico considera quedaba todavía mucho por hacer y, más que nada, "importa la generalización de estos perfeccionamientos, sin la que el esfuerzo individual tropieza con graves y peligrosos obstáculos"¹²⁵.

Las aportaciones hechas por Cascón, Fernández de la Rosa y otros ingenieros agrónomos, de cara a una explicación científica del barbecho, no significa que el debate sobre el mismo quedara cerrado. Otros ingenieros agrónomos participaban de una opinión diferente, caso de Eduardo Noriega, quien en una Memoria sobre sus ensayos llevados a cabo en la Granja jerezana en torno a la nitrificación natural de los suelos, entre otras conclusiones, establecía que el barbecho era un sistema que dificultaba el proceso de nitrificación, por las grandes pérdidas de nitrógeno que se producían con el mismo¹²⁶. Una opinión que Fernández de la Rosa y Rodríguez Ayuso -presidente y secretario, respectivamente, de la Junta Consultiva Agronómica-, rebatían en el prólogo de dicha Memoria de forma contundente: "No podemos menos de pensar que el autor ha ido más allá de lo que permite el sentido de la realidad. Hay cuestiones que aunque lleguen a resolverse en las abstracciones de la ciencia no son capaces de engendrar fecundos principios técnicos si se prescinde del estado social y económico del país en que han de tener efecto; y tal acontece con la supresión del barbecho, que en su totalidad, es, y será, por mucho tiempo en nuestro sentir, un *seductora utopía*" (el subrayado es nuestro).

123. "...la técnica agronómica es la higiene cultural de los campos, y en sus diversas partes prescribe, aunque con forzosa tasa, lo que conviene hacer, según el momento económico-político en que la explotación rural ha de desenvolverse", FERNÁNDEZ DE LA ROSA, (1912) op. cit.

124. SUNYER, P. Op.cit., p. 140.

125. "El barbecho trienal...", op. cit, p. 384.

126. NORIEGA, E. *Memoria de las experiencias realizadas en la Escuela práctica de agricultura regional de Jerez de la Frontera acerca de la nitrificación natural*, Madrid, 1907 y "Estudio y aplicación de los nuevos abonos cuyo nitrógeno procede del aire", BATEM, IV, 28 (1911).

2.4.2. Nuevos sistemas de siembra.

En cierto modo, las predicciones de la cúpula de los ingenieros agrónomos se cumplieron, pero también es cierto que otros muchos ingenieros insistieron en la intensificación del sistema de secano con barbecho. Son conocidas la introducción de nuevos métodos de siembra continuos, como los de Benaiges y Arana, que sustituían la siembra "a juntos" por la de "línea" o "fajas", que reducían el barbecho, y facilitaban el uso de sembradoras mecánicas que permitía colocar la semilla a la profundidad adecuada.

Las ventajas que se señalaban para el sistema Benaiges, llamado también "integral" o de "líneas pareadas", eran muy diversas: permitía vencer la falta de tempero en los campos por insuficiencia de lluvias o por su irregularidad; así como simultanear el sembrado con el barbecho para suprimir éste o reducirlo considerablemente, sembrando cada año en los espacios vacíos o calles que en el año anterior se dejaron entre las fajas de plantas; también permitía binar o labrar las calles intercaladas; ahorra semilla, economiza abonos y suprime la escarda; facilitaba el pronto alzado de los rastrojos por las frecuentes binas dadas a las calles en primavera y principios de verano, etc.

En Andalucía, dichos métodos de siembra no alcanzaron una difusión importante. Aquí se avanzó en la intensificación por otras vías, especialmente por la introducción de nuevas plantas, forrajeras, maíz, algodón, remolacha, tabaco, sobre todo en los nuevos regadíos.

2.5. EL REGADÍO Y LOS NUEVOS CULTIVOS.

En el contexto de la crisis agraria de finales del siglo XIX, la política de riego se contempla como una de las posibles alternativas a la misma. La puesta en riego de tierras de secano sería una de las vías para incrementar la producción, mejorar la productividad y diversificar la oferta de productos, restringiendo el peso de los cereales.

La preocupación por ampliar la superficie regada en España se plasma en la denominada *política hidráulica*, que se convierte en bandera del regeneracionismo, con J. Costa a la cabeza, a quien debe considerarse como el verdadero padre del *regeneracionismo hidráulico*, que constituye el soporte ideológico del regadío en España hasta 1960.

El regeneracionismo hidráulico se concebía no sólo como un instrumento de modernización agrícola, sino también como la base de una determinada política de colonización, ya que la puesta en riego propiciaba la parcelación de la tierra, el asentamiento de población, la intensificación de la producción, el aumento de la renta, etc. Expuesta de esta manera, la política hidráulica venía a ser la solución a los problemas del campo español, tanto en su vertiente económica como social. Como el propio Costa afirmaba, era "la expresión sublimada de la política agraria y, generalizando, de la política económica de la nación".

En el debate abierto acerca del regadío durante el primer tercio del siglo XX, la participación de los ingenieros agrónomos andaluces es escasa. El ejemplo de los Congresos Nacionales de Riego celebrados entre 1913 y 1934 es ilustrativo en este sentido, sólo se contabiliza la aportación de un andaluz, Luis Liró Ortiz. En general, los ingenieros agrónomos que se preocuparon por la cuestión de los riegos en nuestra región no fueron andaluces.

El más destacado representante del regeneracionismo hidráulico en Andalucía es el ingeniero agrónomo jiennense José de Prado y Palacio. Al igual que el resto de los regeneracionistas, consideraba que los males de la patria eran de carácter geográfico y la corrección de los mismos también: una política hidráulica que tendría por objetivo "corregir la distribución de las aguas, que es la más perjudicial y deficiente posible", lo que permitiría a su vez el incremento de la producción.

Pero como agrónomo que es, Prado venía a afirmar que la política hidráulica, es decir, la construcción de canales y pantanos, no era suficiente; era fundamental establecer una secuencia de las obras en función de las posibilidades económicas del regadío en cada zona regable, de ahí la necesidad de realizar "en cada caso un estudio agrológico, social y comercial de la zona regable, que es el que determinará *siempre* las condiciones económicas del riego proyectado, su utilidad o su fracaso, su posibilidad o imposibilidad industrial"¹²⁷.

Otra idea importante defendida por el mismo se refería a la necesidad de conocer todos los determinantes del riego en cada proyecto, por eso propugnaba la cooperación entre los distintos cuerpos técnicos del Estado involucrados en el programa hidráulico: "bien puede decirse que en ella (la política hidráulica) tiene señalado un puesto el ingeniero de montes en la parte alta de los mismos para evitar los arrastres y las impetuosas avenidas; el de obras públicas en el sitio en que haya de construirse el pantano o canal; y en la llanura el ingeniero agrónomo para señalar los campos que más provecho hayan de reportar del riego, designar y dirigir los cultivos y determinar el negocio industrial agrícola, que es la esencia de todo el problema"¹²⁸.

Guiado por su fe en el regadío, confía "el porvenir de la región" a los efectos benéficos del mismo sobre la producción, determinando un aumento de la misma que, en última instancia, vendría a resolver el problema agrario¹²⁹. De ahí su propuesta de construir en la provincia de Jaén una red de pantanos que posibilitara la puesta en riego de trescientas mil hectáreas, convirtiendo en regadío el veinticinco por ciento de la superficie actual de secano. De esta manera la riqueza de la provincia se duplicaría con la ejecución del proyecto¹³⁰. Evidentemente, su condición de gran propietario le lleva a

127. PRADO Y PALACIO, J., *Hagamos Patria. Estudio político y económico de problemas nacionales de inaplazable solución*, Madrid, 1917, p. 86.

128. *Ibidem*, pp. 119-120.

129. *Ib.*, *De interés nacional: El socialismo agrario en Andalucía y la Reforma del Servicio Agronómico del Estado*, Madrid, 1901.

130. *Vid. El porvenir de una región (riegos posibles en la provincia de Jaén)*, Madrid, 1900.

valorar únicamente la política hidráulica como eficaz instrumento de modernización, obviando sus posibles efectos sobre la propiedad de la tierra.

Un acercamiento menos doctrinal, y más pragmático, a los problemas del regadío andaluz fue el de otros ingenieros agrónomos que desempeñaron su trabajo en nuestra región, caso de Noriega, Arias Juárez, Morales Antequera, Alcaraz Martínez, entre otros. Los ingenieros de la Granja de Jerez, con Noriega a la cabeza, son los primeros en reaccionar a la aprobación, a principios del siglo XX, de importantes proyectos de puesta en riego en Jerez y Sevilla, realizando distintos trabajos en los que se abordan los diferentes aspectos del cultivo en regadío en la zona¹³¹: económico-social, agronómico, climatológico, etc. Estas primeras directrices se van a completar con las aportaciones realizadas desde Andalucía a los Congresos Nacionales de Riego por otros agrónomos (Liró, Anchóriz, Alcaraz, Morales Antequera, Arias, Carrión, etc.).

En los primeros trabajos señalados el objetivo era obtener una alternativa de cultivo apropiada para la región, seleccionando, entre las plantas objeto de explotación, las que mejor se adapten y resulten más remuneradoras, teniendo muy en cuenta las características de la demanda. Inicialmente, no hay distinción entre “cultivos de riego” y “cultivos de secano”; como hay una fuerte preocupación por mejorar la alimentación de la población, se explican las rotaciones propuestas a base de cereales, que verían incrementada sensiblemente su producción, y cultivos más específicos del regadío. Aunque también, es evidente el deseo de los ingenieros de introducir un reducido número de plantas, en los primeros momentos, para imprimir una intensidad no excesiva que no exija mucha inversión por parte de los agricultores.

Sin embargo, en el V Congreso de Riego, celebrado en 1934, en la ponencia sobre los nuevos cultivos de regadío, se aboga por unas rotaciones suficientemente complejas¹³². Para alcanzar esa complejidad se recomiendan las plantas industriales, especialmente las conocidas en España y que no ocupan la superficie que el consumo interior reclama, las medicinales y aromáticas, y las forrajeras, así como a las praderas artificiales.

Casi un dogma agronómico se considera la complementariedad entre ganadería y regadío, por eso la presencia, siempre, de las plantas forrajeras en las alternativas propuestas. Como ya se vio al hablar de la ganadería, algunos ingenieros consideraban que el problema forrajero en el sur de España sólo se podía resolver a partir del regadío, y un objetivo a conseguir en toda rotación es alimentar el mayor número de cabezas de ganado. El incremento de la producción ganadera, además de atenuar el déficit de productos tales como la carne y la leche, proporcionaría el abundante abono que requiere el regadío¹³³.

131. Vid. NORIEGA, E., *Plan de cultivo que se proyecta establecer en el campo de demostración de Sevilla, en la finca denominada “Santa Teresa”*, Jerez, 1908 y “Proyecto de campo de ensayo de cultivos en regadío”, BATEM, II, (1910).

132. MIRANDA GONZÁLEZ, J., LIRÓ ORTIZ, L. y ANCHÓRIZ, F., “Nuevos cultivos de regadío” en *V Congreso Nacional de Riego*, Valladolid, 1935., t. I, pp. 241.

133. ARIAS, P. (1919), op. cit.,

Los ingenieros eran conscientes de que la transformación del secano en regadío no quedaba completada con la disponibilidad del agua. Según Alcaraz, no había duda de que “del conjunto de factores concurrentes a la producción agraria en el regadío el que cuantitativamente cuesta menos en el orden económico es el agua para el riego” y por lo tanto “con llevar a los campos estériles la posibilidad física de la irrigación, no se ha hecho más que recorrer una parte pequeñísima en el largo camino que supone la transformación de los cultivos”¹³⁴. En este sentido no dejaron de señalar las importantes dificultades que el regadío presentaba en las zonas latifundistas. En las mismas la tradición de riego era prácticamente inexistente, de ahí la falta de una mano de obra conocedora de las prácticas culturales propias del regadío, también se aludía a la falta de experiencia empresarial¹³⁵. Pero especialmente, se hacía hincapié en el obstáculo que suponía la gran propiedad para el desarrollo del regadío, a la vista de los resultados prácticos de la puesta en riego en la Andalucía del Guadalquivir¹³⁶.

Durante el II Congreso de Riegos, celebrado en Sevilla, en 1918, es cuando por primera vez los técnicos empiezan a llamar la atención sobre el nuevo fenómeno de los latifundios de regadío. Según la comunicación de Enrique Alcaraz, el éxito del regadío requiere un aumento de la población, imposible de conseguir sin la correspondiente parcelación de la tierra, por lo que plantea, con una gran oposición de los propietarios, la necesidad de modificar la ley de expropiación forzosa “reconociendo de utilidad pública la subdivisión de la propiedad agraria con garantías de mejoras notorias en el cultivo, y considerando desde luego como tal la transformación del secano en regadío”¹³⁷. Por su parte, Pascual Carrión justificaba la parcelación de la propiedad en base a la incapacidad o el desinterés de los grandes propietarios para afrontar los elevados costes que implicaba la transformación y, también, por la injusticia de que fuera un grupo reducido de propietarios los únicos beneficiarios de la inversión pública, a través de las enormes plusvalías generadas por la puesta en riego¹³⁸. De ahí su propuesta de expropiación de todas las fincas mayores de diez hectáreas a precio de secano.

Las nuevas rotaciones ensayadas en los regadíos andaluces van a propiciar la presencia de nuevos cultivos, algunos, en realidad, no desconocidos en absoluto en Andalucía. Por motivos económicos, sociales y agronómicos, destacan los denominados cultivos industriales: algodón, tabaco y remolacha.

134. ALCARAZ, E., “La colonización en el regadío”, *II Congreso Nacional de Riegos, Sevilla*, 1919, t. II, pp. 79-131.

135. MORALES ANTEQUERA, C., “Introducción de los riegos en Andalucía”, *II Congreso...*, t. II, pp. 39-76.

136. Vid. BERNAL, A. M., “Agua para los latifundios andaluces” en Pérez Picazo, M. T. y Lemeuniér, G., *Agua y modo de producción*, Madrid, 1990. pp. 271-310.

137. ALCARAZ, E. (1919) op. cit.

138. CARRIÓN, P., “La concentración de la propiedad y el regadío en Andalucía” en *IV Congreso Nacional de Riegos, Barcelona*, 1929, t. II, pp. 191-201 y comunicación presentada al *V Congreso celebrado en Valladolid en 1934*, t. I., pp. 457-462

2.5.1. El algodón.

Del mayor interés resultan los esfuerzos llevados a cabo con el algodón desde principios del siglo XX. En realidad, no puede decirse que el algodón fuera una planta exótica en Andalucía; desde finales del siglo XVIII y principios del XIX su cultivo estaba muy difundido en el litoral mediterráneo andaluz¹³⁹ -Motril, Salobreña, Torrox, Almuñécar, Nerja y Málaga-. Este primer desarrollo del cultivo, impulsado por la industria textil catalana, acaba diluyéndose debido al portentoso desarrollo que alcanza la producción de algodón en los Estados Unidos. También hay constancia de su cultivo, a escala más reducida, en Sevilla y Córdoba, que tampoco llegaron a prosperar¹⁴⁰.

No será hasta principios del siglo XX cuando de nuevo se vuelva a intentar el cultivo, prestándose más atención por parte del Estado. Una Real Orden de mayo de 1904 dispone que la Dirección General de Agricultura envíe a los centros oficiales de varias regiones -entre ellas, Andalucía- instrucciones para el cultivo, así como el reparto de semilla. Por su parte, la Ley de 19 de julio de 1904, ley Osma, establecía exenciones tributarias y premios en metálico a los agricultores más destacados. Aunque el Reglamento que desarrolla la ley no se promulga hasta 1906.

Simultáneamente, se inician los ensayos en los establecimientos oficiales. En 1904 se llevan a cabo en Jerez, Sevilla y varios términos municipales cordobeses¹⁴¹ (Córdoba, Montilla, Palma del Río y Puente Genil). Pero los ensayos metódicos los inicia Noriega en la Granja de Jerez a partir de 1906, tanto en regadío como en secano, demostrando la viabilidad del cultivo¹⁴². En dichos ensayos se pretendía determinar las variedades que mejor se adaptaban al clima andaluz, condiciones más ventajosas de cultivo, distancia de las plantaciones, forma de efectuarse la siembra, rendimientos y beneficios¹⁴³, etc.

139. Según Luis Liró, en la Exposición Iberoamericana de 1929 la Comisaría Algodonera del Estado expuso una desmotadora de fibra larga construida a finales del siglo XVIII o principios del XIX, hallada en Motril.

140. Sobre los primeros desarrollos del cultivo del algodón en Andalucía vid. BERNAL, A. M. "La Agricultura de los "Mejores". Cambio tecnológico en la agricultura andaluza latifundiaría del siglo XIX" en Gómez Mendoza, A. y Parejo, A. (eds) (1998).

141. En Córdoba la Sección Agronómica repartió semillas de las variedades "Georgia", "Sea Ysland", "Udplan", "Mit-Affifi" y "Abassi". DOMÍNGUEZ BASCÓN, op. cit., p. 53.

142. Estos ensayos fueron divulgados en forma de memorias y artículos por el propio Noriega, véase en este sentido: *Memoria relativa a los ensayos realizados en el cultivo del algodón durante el año 1906, Jerez, 1907*; "Nota sintética de los trabajos de experimentación y divulgación agrícolas realizados por la Granja de Jerez de la Frontera en el último periodo", *BATEM*, I, 4 (1909); "Rendimientos de algodón en terrenos de regadío", *BATEM*, III, 27 (1911). En el último de los artículos citados se recogen datos relativos a los ensayos de la Granja de Sevilla.

143. En Sevilla se calcula el beneficio por hectárea en 810,38 Ptas., mientras que en Jerez era algo menor, 761,88 Ptas., lo que demostraba la importancia que podía revestir su cultivo en los futuros regadíos, vid. Noriega (1911), op. cit.

Al mismo tiempo que lo hacía Noriega en Jerez, se ensayaba en Sevilla, en la Granja provincial, bajo la dirección de Morales Antequera; y algo más tarde, en Jaén y Torrox, bajo la dirección de Luis Liró; en tanto que Paulino Arias y Enrique Cremades lo implantaban a gran escala en la Colonia San Pedro de Alcántara¹⁴⁴, que llegó a disponer de una factoría propia para desmotar y desborrar el algodón, obteniéndose elevadas producciones y considerables beneficios durante el período bélico mundial¹⁴⁵.

Precisamente, con la Primera Guerra Mundial, ante los problemas de abastecimiento y el elevado precio del algodón, su cultivo va a conocer un nuevo impulso en Andalucía, detrás del cual se encuentra, de nuevo, la industrial textil catalana. En 1918 se constituye la Asociación Catalana para el Fomento Agrícola Algodonero, con la finalidad de implantar el cultivo del algodón en España y, poco después, se crea otra entidad, la Catalana Agrícola Algodonera, S. A., en sustitución de la anterior, que llega a establecer en Sevilla una factoría para el desmotado. Pero esta atención de los industriales por el fomento del algodón desapareció cuando se aleja el peligro de desabastecimiento.

El relevo a estas iniciativas particulares lo toma el Estado que, en julio de 1923, crea una Junta y un Comité permanente encargados de estimular la implantación y el progresivo desarrollo del cultivo del algodón en España. Posteriormente, el mismo año, se establece la Comisaría Algodonera del Estado, con la misión de encauzar y dirigir los trabajos referentes al cultivo del algodón, que será reorganizada en 1925 apareciendo un Comité Central y varios provinciales.

Una de las primeras preocupaciones de la Comisaría fue establecer una factoría de desmotado. En 1923 se acordó comprar los terrenos y la maquinaria precisas para instalar la de Tabladilla, que entra en funcionamiento en la campaña de 1925-26, que cumpliría las siguientes funciones: desmotado y embalaje del algodón bruto, obtención de borras o *linters* y aprovechamiento de las semillas resultantes del desmotado. En los años treinta la Factoría tenía una capacidad de desmotado para atender una cosecha máxima de 25.000 hectáreas de cultivo, se había instalado un molino de aceite capaz de tratar de doce a catorce toneladas de semillas diarias, y para refinar 2.500 kilos de aceite de algodón. Además, disponía de laboratorios muy completos de hilatura, clasificación de fibras, ensayo de semilla y patología¹⁴⁶.

En sus primeros años de funcionamiento, hasta 1929, la Factoría de Tabladilla estará dirigida por Luis Liró, un nombre unido a la historia contemporánea del algodón, cuya labor va a ser fundamental, tanto en la vertiente industrial como en la agro-

-
144. La Colonia pertenecía a la Sociedad General Azucarera de España, de la que Paulino Arias era Director-gerente.
 145. Así lo manifestaba Luis Liró en una conferencia pronunciada en el Centro Algodonero de Barcelona, reproducida en *Producción*, VIII, 4 (junio, 1927).
 146. TORREJÓN MONTERO, A. "Algodonero. Conferencia a cargo de D...", Tánger, 1939. Descripciones muy detalladas de la Factoría se encuentran en *Agricultura*, I, 8 (1929) y en *Producción*, VIII, 6 (1927), donde se le considera como una de las más importantes del mundo, tanto por su amplitud como por el perfeccionamiento de su maquinaria.

nómica, en el afianzamiento del algodón en esta etapa. Él fue el encargado por la Comisaría Algodonera de la adquisición de la maquinaria y material de laboratorio para la Factoría, así como de la semilla de los campos experimentales. Las características del cultivo del algodón -requería destreza en su cultivo, elección de semillas idóneas, efectos de las plagas sobre los rendimientos, etc.- explica el estrecho tutelaje realizado por los ingenieros agrónomos sobre el mismo.

La Comisaría llevó a cabo una amplia labor experimental, en la que Liró desempeñó un papel muy destacado. Se establecieron numerosos campos de experiencias en Córdoba, Jaén y Huelva, bajo el control de los ingenieros comisarios provinciales (Merino del Castillo, Jerez Ferrer, Buisán García), en los que se aplicaron modernas técnicas agronómicas, a fin de obtener las variedades más apropiadas a las condiciones naturales de la región y que al mismo tiempo reunieran condiciones de precocidad, elevada producción y buena calidad de fibra. Obtener una variedad de ciclo vegetativo reducido se consideraba muy importante, dado que los dos peligros más importantes del cultivo del algodón en seco eran las heladas tardías y las lluvias tempranas, además de la necesidad de dejar las tierras libres lo más pronto posible de cara a la siembra siguiente¹⁴⁷.

Según Liró, se habían sembrado más de veinticinco variedades del tipo *Upland* americano, entre las que se incluía una variedad del *King* procedente de semillas obtenidas en España. En el resumen que aquél hacía de los ensayos llevados a cabo, se señalaban como principales datos obtenidos los referentes a: período de brotación; desarrollo relativo de cada variedad; resistencia a enfermedades e insectos, especialmente al gorgojo mejicano, picudo o *Boll Weevil* y al gusano rosado o *Pink Bell*; precocidad en la floración, período de formación del fruto y valor económico de cada variedad. Este último comprendía el rendimiento total de algodón por unidad de superficie, el tanto por ciento de fibra, su índice (peso de la fibra en cien semillas) y los caracteres de la fibra, que se examinaban por separado en el campo y en el laboratorio. El análisis de campo era sólo una orientación para elegir las mejores plantas y seleccionar su semilla. El de laboratorio era mucho más complejo, valiéndose de diagramadores y de dinamómetros se examinaba la resistencia y elasticidad; con el microscopio y reactivos adecuados se determinaba la fibra muerta y el diámetro, etc. Simultáneamente, se analizaban los caracteres organolépticos como son el grado Standard Universal a que correspondía la longitud media de la fibra, lustre, color, sedosidad, etc.¹⁴⁸.

147. En 1927 vino a Sevilla el director de la Misión Biológica de Galicia, invitado por la Comisaría, porque se deseaba conocer su opinión acerca de la posibilidad de conseguir una semilla temprana. Al año siguiente, la Comisaría acuerda que el ingeniero adscrito a la Factoría de Tabladilla realizara un viaje a los Estados Unidos para realizar estudios de genética, en Carolina del Norte, Georgia y Texas, y para que procediese al mismo tiempo a comprar cien toneladas de semilla seleccionada para siembra y de doscientas máquinas sembradoras (COMISARÍA ALGODONERA DEL ESTADO. *Datos estadísticos de la campaña 1929-30*, Madrid, 1930).

148. LIRÓ, L. "Conferencia pronunciada..." op. cit.

Pero a pesar de los esfuerzos el progreso del cultivo en Andalucía no acaba de avanzar de acuerdo con las previsiones de los técnicos. Con la llegada de la República, la administración algodonera conoce un profundo cambio. En noviembre de 1931 se disolvía el Comité Central y los provinciales que aún subsistían y poco después - decreto de 22 de marzo de 1932- se creaba el Instituto de Fomento del Cultivo Algodonero, en cuyo Reglamento de 13 de junio de 1932 fijaban los nuevos objetivos de la administración agraria¹⁴⁹:

- Aumento rápido de la superficie cultivada, pero restringiendo la siembra a las zonas más apropiadas para evitar los fracasos en la aclimatación de plantas, así como los métodos deficientes de siembra y de cultivo que daban lugar a producciones muy disminuidas.
- Proveer un sistema más racional en las rotaciones de los cultivos de secano y en las zonas regables, que se traduciría en un mayor número de jornales.
- Fomentar la creación de Sindicatos locales de cultivadores de algodón, estableciendo Factorías de desmotación en las zonas productoras para evitar el gasto de transporte.
- Establecer la cooperación y contribución de los industriales consumidores para fomentar el cultivo y organizar la venta del producto de forma ventajosa para el agricultor.

El contenido del Reglamento refleja muchas de las propuestas que los ingenieros agrónomos venían ofreciendo en los Congresos Nacionales de Riego¹⁵⁰.

2.5.2. El tabaco

Al igual que el algodón, el cultivo del tabaco contaba con una fuerte tradición en Andalucía, si bien de forma clandestina. No es hasta 1867 cuando se autoriza su cultivo, pero fueron tanto los obstáculos que se opusieron al mismo que su desarrollo no fue factible. En este sentido, Fernández de la Rosa, refiriéndose a los ensayos autorizados llevados por él en la Granja de Jerez, en 1888, indicaba que tuvo que abandonar la empresa al cumplirse el tiempo de autorización. Considera que con más tiempo para los ensayos y sin las trabas que supone señalar el número de plantas por hectárea y el número de hojas que ha de dejarse a cada planta, y el contar con un único comprador, el cultivo sería un éxito¹⁵¹.

149. INSTITUTO DE FOMENTO DEL CULTIVO ALGODONERO. *Datos estadísticos de las campañas 1930-31, 1931-32 y 1932-33*, Madrid, 1934.

150. Véase por ejemplo la ponencia de LIRÓ, L., MIRANDA, J.Y ANCHÓRIZ, F. en *V Congreso Nacional de Riego. Tema II. Nuevos cultivos de regadío*, t. I, pp. 235-241, Valladolid, 1934.

151. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G., (1912), p. 455.

Hay que esperar a 1917 para que de nuevo se preste atención oficial al cultivo del tabaco, aunque todavía a título de ensayo. La ley de autorización de 1917 facultaba al gobierno para que conviniese con la Compañía Arrendataria del Monopolio el cultivo del tabaco en regiones donde en ensayos realizados, o que se realizasen en el futuro, permitiesen comprobar si las producciones obtenidas eran utilizables por aquélla.

En 1918 se nombra la Comisión que fijará y pormenorizará los ensayos. Esta Comisión presenta un Reglamento, aprobado en 1919, que se puede considerar el punto de arranque de la organización oficial del cultivo. Posteriormente, en 1920, se constituye una Comisión Central de los Ensayos del Cultivo del Tabaco y procede a fijar las provincias y extensiones autorizadas. En Andalucía comienzan los ensayos en Sevilla y Málaga, incorporándose más tarde el resto de las provincias.

La introducción del cultivo del tabaco presentaba características especiales, tanto de tipo agronómico, industrial, social y económico, lo que explica el fuerte intervencionismo oficial y el destacado papel desempeñado por los técnicos.

El tabaco, en la mayor parte del mundo, era un cultivo de secano, sólo excepcionalmente se recurre al riego. También en Andalucía al iniciarse los ensayos se piensa exclusivamente en las provincias que dispusiesen de suelos frescos y profundos, con clima adecuado. Sin embargo, los problemas agrarios de algunas provincias -especialmente, Granada y Cáceres- condujeron a un cambio de criterio, ya que muchos agricultores vieron en el tabaco la planta salvadora¹⁵².

En las zonas de secano los ensayos dieron buenos resultados en cuanto a condiciones de aroma, finura y calidad. Por otra parte, la necesidad de adelantar los trasplantes en provincias como Sevilla y Córdoba, para dejar las tierras libres para el siguiente cultivo, permitía dar al tabaco dos o tres cortes, con lo cual se obtenían rendimientos más remuneradores que con otras plantas barbecheras.

Por el contrario, los tabacos de regadío, especialmente los de Granada, eran degenerados: bastos, con nervaduras muy pronunciadas, sin jugo, de escasa combustibilidad, hasta el punto de que se llegó a pensar en suprimir el cultivo. Finalmente se optó por instalar campos de experimentación para estudiar la influencia de las prácticas culturales en la calidad del tabaco, principalmente por lo que al riego se refiere. Se pudo comprobar que reduciendo el número de riegos y suprimiéndolo en la última fase vegetativa, se obtenían tabacos excelentes, siempre en la variedad de los oscuros. En definitiva, se demostró que el exceso de agua daba lugar a plantas de gran tamaño, frondosas, con hojas muy grandes, pero de baja calidad.

Las variedades ensayadas son muy numerosas, proceden de todos los países con cultivo de tabaco, pero desde el primer momento se dio preferencia a las norteameri-

152. ANCHÓRIZ, F. "El cultivo del tabaco" en *V Congreso Nacional de Riegos*, t. I, Valladolid, 1934, pp. 243-263.

canas¹⁵³, por distintas razones: eran las más consumidas por la Compañía Arrendataria, las más adaptables y las que mejor conservaban sus caracteres originales y, finalmente, eran de gran rendimiento y aplicables a labores entrefinas y comunes por lo que resultaban muy rentables para el agricultor.

Los ensayos se hicieron siempre a partir de variedades oscuras, no es hasta 1933 cuando se traen directamente de los Estados Unidos semillas de las más importantes razas de tabacos amarillos, empezando los ensayos el mismo año en la Estación de Santiponce (Sevilla). En 1934 se construye en dicha Estación el primer secadero de España de tabacos amarillos, las experiencias resultaron un completo fracaso en 1934 y 1935; según E. Alcaraz, por haber seguido al pie de la letra la técnica utilizada en Norteamérica, que pronto se demostró no era adecuada para los tabacos amarillos cultivados en Santiponce. Por eso, en 1935, se aplican otras técnicas, para lo que fue necesario la construcción de una estufa de grandes dimensiones, donde la temperatura y la humedad se regulaban de forma automática. En 1936, la guerra interrumpió los ensayos cuando ya se había vislumbrado el camino a seguir¹⁵⁴.

Entre 1930 y 1933 se realizaron algunas investigaciones sobre la variación de riqueza en nicotina de la planta del tabaco a lo largo de su ciclo de vegetación, para conocer el momento oportuno para el despunte y la recolección. Más importante es la realizada sobre la fermentación del tabaco y el aislamiento de los microorganismos más abundantes en ella, trabajo pionero en el mundo, realizado en el Centro de fermentación de Málaga¹⁵⁵.

Desde un primer momento, el impulsor inicial de los ensayos, el ingeniero agrónomo Horacio Torres de la Serna, imprimió un marcado carácter técnico a las investigaciones agronómicas. Decisión suya fue el crear un centro de estudios del tabaco, en el que se entrelazaran campos y laboratorios. A tal fin, se comisionó a un joven ingeniero, E. Alcaraz, promotor de la ciencia del tabaco española y destacada figura de la agronomía, para que hiciese un viaje de estudio por los principales centros tabaqueros del mundo¹⁵⁶. Efectivamente, Alcaraz visitó los laboratorios de la Escuela de las Manufacturas del Estado de Francia; trabajó una temporada en el célebre Instituto de Tabaco de Scafati, en Italia, visitando posteriormente en Norteamérica los principales centros de experimentación e investigación¹⁵⁷.

153. Las variedades utilizadas fueron Kentucky, Burley, Rich Wonder, Virginia claro, Bright-Burley y Maryland, íb. p. 255.

154. ALCARAZ, E. "Tabacos amarillos en España" en *Agricultura*, 143 (octubre, 1943).

155. ALCARAZ, E. "La técnica y la investigación científica del tabaco. Conferencia pronunciada en la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos el 9 de diciembre de 1943", Madrid, 1944.

156. JANINI, R. "La Estación de Estudios del Tabaco de Santiponce" en *Agricultura*, 156 (abril, 1945).

157. Las experiencias de su viaje por Estados Unidos las recogió E. ALCARAZ en *El cultivo del tabaco en España. Memoria del viaje de estudios realizado por los Centro tabaqueros de Norteamérica*, Madrid, s.f.

Finalmente, en 1933, se procede a la creación del que será la institución clave en la investigación tabaquera española, el Centro de Estudios del Tabaco de Santiponce, ubicado en el convento de San Jerónimo, cuyo director, lógicamente, va a ser Enrique Alcaraz. En sus diversas Secciones -Genética, Patología, Botánica, Cultivo, etc.- se van a estudiar no sólo los problemas de labores, riegos, abonos, etc., sino también las condiciones de adaptación de variedades exóticas, inicio de las hibridaciones...

La parte correspondiente a la fermentación es labor del Centro de Experiencias de Fermentación de Granada, bajo la dirección de otro destacado especialista en tabacos, Fernando Montero García de Valdivia. En este Centro se llevan a cabo estudios industriales de fermentación y estudios teóricos de la misma, siendo el único centro de Europa que cuenta con todos los procedimientos modernos de fermentación: máquinas de secar y fermentar tabaco sistema Proctor; las cámaras aerotérmicas, los silos de paredes porosas y la fermentación con siembras de microorganismos seleccionados¹⁵⁸.

También, a la altura de los años treinta, existía otro Centro de fermentación en Málaga, donde se procedía a la preparación del tabaco para ser adquirido por la Compañía Arrendataria, con capacidad para catorce millones de kilogramos. En el mismo se llevaba a cabo la clasificación del tabaco, formación de pilones para la fermentación, embarricado y enterciado del tabaco, etc. Desde 1934 funciona en el Centro una avanzada instalación de nicotina, que suministra al mercado farmacéutico el alcaloide extraído.

Al igual que en el caso del algodón, el cultivo del tabaco no superó la fase de ensayo, la superficie cultivada no despegó (5.000 Ha en 1932-33), pero se pusieron las bases para su posterior desarrollo y se forman los técnicos encargados de promoverla.

2.5.3. La remolacha

A diferencia del algodón y del tabaco, el cultivo de la remolacha no contaba en España con ninguna tradición. No es hasta 1873 cuando se inician los ensayos del nuevo cultivo, y en su adopción y difusión desempeñaron un papel determinante las empresas azucareras. A partir de 1935, y como consecuencia de los problemas derivados del desmesurado desarrollo del cultivo de la remolacha, será el Estado el que lleve a cabo la planificación del cultivo y regule las relaciones entre cultivadores y fabricantes¹⁵⁹.

La industria azucarero-remolachera, como es sabido, nació en Andalucía. Simultáneamente, el Conde de Torres-Cabrera, en su Colonia de Santa Isabel de Alcolea (Córdoba), y Juan López-Rubio Pérez, en Cúllar-Vega (Granada), fueron los que iniciaron, primero, el cultivo y, después, la fabricación de azúcar.

158. BENEYTO SANCHÍS, R. "El Tabaco en España" en *Economía y Técnica Agrícola*, 13 (mayo, 1933).

159. Para todo lo relativo a la industria azucarero-remolachera vid. CAMILLERI, A. *XXXIII años de política azucarera en España*, Madrid, 1976 y MARRÓN GAITE, M. J., *La adopción y expansión de la remolacha azucarera en España*, Madrid, 1992

El esfuerzo inicial de estos dos empresarios y el papel posterior de las azucareras, podía hacer pensar que los ingenieros agrónomos tuvieron escaso protagonismo en la adopción-difusión de la remolacha azucarera en España. Nada más lejos de la realidad. El desconocimiento de las condiciones de cultivo y de las técnicas de producción de azúcar hizo necesario el concurso de los técnicos.

A diferencia de Granada, donde Juan López-Rubio, además de propietario, era farmacéutico y lleva personalmente la dirección de los ensayos, en Córdoba, el conde de Torres-Cabrera tuvo que recurrir muy pronto al asesoramiento de los técnicos y al frente de los ensayos aparece, desde 1878, un reconocido ingeniero agrónomo valenciano, José Martí y Sanchís. Previamente, desde 1873, Torres-Cabrera había venido realizando ensayos, pero éstos no eran del todo positivo.

Antes de iniciar su trabajo en Alcolea, Martí viajó por los principales países europeos productores de remolacha, donde investigó sobre el cultivo de la remolacha y la producción de azúcar. En 1878 lleva a cabo los primeros ensayos científicamente planteados, sembrando diferentes variedades de remolacha en suelos de diferentes características. Los resultados fueron muy positivos tanto en lo referido a los rendimientos por hectárea como a la riqueza en sacarosa que presentaban las raíces, que oscilaba entre el 14 y 11 por ciento.

Desde este momento los ensayos no se interrumpen, pero ahora incluyendo el análisis de todos aquellos factores que podían incidir en la producción, desde el abonado a la selección de semilla, pasando por el momento más adecuado para la siembra y la recolección, variedades, número de riegos, etc. Las conclusiones a las que llega Martí son contundentes, aunque el cultivo de la remolacha era muy exigente y requería importantes gastos, resultaba muy rentable, pues el beneficio de una hectárea sembrada de remolacha, 367,40 pesetas, era superior al que se generaba en la misma superficie con una rotación a partir de patata, trigo, maíz y garbanzo, que se estima en 295,79 pesetas¹⁶⁰.

A la vista de las conclusiones, en 1881, se decide instalar la fábrica para la producción de azúcar, cuyo montaje queda bajo la dirección de José Martí. En 1882 se consigue producir en Alcolea el primer azúcar de remolacha de España, todo lo cual queda reflejado en la preciosa memoria escrita por Torres-Cabrera, anteriormente citada.

El trabajo de Martí no es el único digno de citarse para Andalucía. A principios del siglo XX, Paulino Arias Juárez, como Director de la colonia La Caulina, en Jerez, ponía en práctica una rotación para riego, ensayada previamente en la Granja de Jerez, en la que la remolacha era uno de los cultivos utilizados. Posteriormente, en 1922, entra al servicio de la Sociedad General Azucarera de España, como Director-gerente de la

160. MARTÍ, J., "Informe sobre el cultivo de la remolacha azucarera en la Colonia Agrícola Santa Isabel", incluido en MARTEL Y FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, R. (conde de Torres-Cabrera): *Introducción del cultivo y obtención del primer azúcar de remolacha en España, en la fábrica de la Colonia Santa Isabel de Alcolea (Córdoba)*, Córdoba, 1882 (edición facsímil de 1982).

Colonia de San Pedro de Alcántara. Y de 1930 a 1942 fue Jefe del Servicio Agrícola de la Sociedad Azucarera Ibérica, S. A., ocupándose al mismo tiempo de la dirección de cultivos de la Sociedad General en las fincas de Málaga y Granada. También realizó los estudios previos para la instalación de las fábricas para Bética, S. A., de Los Rosales (Sevilla) y para la Hispania (Málaga). Finalmente, en 1943 fue nombrado Jefe del Servicio Agrícola de la Sociedad General Azucarera.

También la investigación llevada a cabo por los ingenieros agrónomos fue decisiva en la difusión del cultivo en otras regiones españolas. En este sentido es digno de destacarse la impresionante labor investigadora llevada a cabo por Julio Otero López y Manuel Rodríguez Ayuso¹⁶¹ desde la Granja Agrícola de Zaragoza. Especialmente destacado es el nuevo método de cultivo mediante la sustitución de la siembra directa por la crianza en semilleros y el trasplante posterior, para superar los problemas de nascencia, debido a las costras que se formaban en los suelos arcillosos de la vega de Zaragoza tras los riegos y a los daños de las heladas en las plantas recién nacidas. Junto con el impulso para la creación de la Azucarera de Aragón, propician el cultivo generalizado de la remolacha en Aragón desde la década de los noventa del siglo XIX, hasta el punto que, hacia 1910, Zaragoza había desplazado a Granada como primera provincia productora de remolacha y de azúcar¹⁶².

La importancia de los cultivos industriales reseñados desborda el marco puramente económico y social. Su influencia en la rotación de cultivos y en la forma de realizar las labores es importantísima, pues al tratarse de cultivos que exigen labores profundas, aplicación de abundantes abonos y un cultivo esmerado, entrando con frecuencia en rotación con los cereales y leguminosas, sirvieron de ejemplo práctico al resto de los cultivos, como lo subrayó en su momento Flores de Lemus: "Desde los últimos años del siglo pasado se nota (...)un renacimiento de la agricultura. El pionero ha sido aquí el cultivo de la remolacha. Bajo la dirección del fabricante y con el acicate poderoso de los precios elevados, el agricultor aprendió los efectos de la técnica moderna, del arado en profundidad y de los abonos químicos. Desde la zona de la remolacha el progreso fue irradiando al cultivo cereal"¹⁶³.

Desde los años veinte, con el mayor empleo de los abonos, la inclusión de nuevos cultivos en la rotación, la mejora de los instrumentos agrícolas -difusión de las vertederas y otros arados modernos- y la presencia del tractor, se dan los primeros pasos en la sustitución del tercio por el año y vez. Lo que hasta ahora había sido ensayos a pequeña escala en los centros estatales, empieza a ser frecuente en los mejores pagos andaluces. Las experiencias iniciadas por Fco. de la Puerta hacia 1912, en sus fincas

161. Rodríguez Ayuso fue el primer director de la Sección Agrícola establecida por la Sociedad General Azucarera, donde llevó a cabo estudios del cultivo, introducción y creación de nuevas variedades, normas de labranza, así como de empleo de abonos y máquinas, LOMA, J.L. de la, *Cultivo de la remolacha azucarera*, Madrid, 1933.

162. MARRÓN GAITE, op. cit., p. 84.

163. FLORES DE LEMUS, A., "Algunos datos estadísticos sobre el estado actual de la economía española", *Hacienda Pública Española*, 42-43, (1976).

de Osuna (Sevilla), resume la trayectoria seguida en la adopción del año y vez en los cortijos andaluces: análisis previos de suelo, uso de abonos, alzado de los eriales en verano, gracias a la utilización de modernos arados de vertederas tipo Bravant, siembra progresiva del barbecho, papel decisivo del tractor en el aumento de la superficie de barbecho sembrada, ensayos con diversas plantas barbecheras, etc.¹⁶⁴.

Y los estudios más recientes de otros ingenieros, Sumpsi¹⁶⁵ sobre todo, explican las condiciones en las que era factible la transición de uno a otro sistema. La introducción de nuevas plantas barbecheras -algodón, maíz, remolacha- imponía un mayor número de labores y también más esmeradas, lo que implicaba un aumento considerable de la mano de obra. Esto explica que las mayores ventajas se producían cuando la transformación, en caso de cultivo directo, iba acompañada de la mecanización de las labores. Cuando no había tracción mecánica, no eran evidentes las mejoras de la productividad ni de la rentabilidad, y por lo tanto la transformación no se justifica desde el punto de vista empresarial¹⁶⁶.

Por otra parte, la transformación exigía importantes aumentos del capital de explotación y en los gastos de campaña por el uso de abonos, gasolina, etc. Otros inconvenientes para la adopción del año y vez eran el alto precio de la maquinaria, su mayor complejidad frente al sistema al tercio, la resistencia de los obreros a la utilización de máquinas, inseguridad que ofrecían los mercados tanto desde el punto de vista de la demanda como de los precios, etc. Por eso fueron pocos los propietarios que optaron por el recurso a la tracción mecánica, vía más rentable, pero más arriesgada, de llevar a cabo ese paso con mano de obra asalariada y maquinaria¹⁶⁷.

En los años treinta se produce un avance en la difusión del año y vez, aunque ahora la vía utilizada es la cesión previa de las tierras en aparcería o arrendamiento, siendo los colonos los encargados de llevar a cabo la intensificación. Aún sin el uso de máquinas, para los colonos resultaba rentable la transformación, pues el incremento de trabajo lo asumía la familia y rara vez se recurría a mano de obra externa a la explotación. También los grandes propietarios obtenían mayores rentas, pues al permitir la intensificación exigían mayores rentas. Aunque la actitud de los propietarios, a favor de año y vez, no sólo se debía a motivos económicos, también estaba presente la cuestión social, tan agudizada durante la República.

164. PUERTA, F. De la, "Barbecho semillado con maíz", *Agricultura*, 315 (julio, 1958). De la Puerta era, en los años veinte, director de la Granja provincial de Sevilla, cargo que simultánea con la explotación directa de sus fincas, en las que desde muy pronto, al terminar la carrera en 1912, introdujo las innovaciones más recientes, siendo un entusiasta de la mecanización y de los nuevos sistemas de cultivo.

165. SUMPSSI, J. M., "Estudio de la transformación del cultivo al tercio al de año y vez en la campaña de Andalucía", *Agricultura y Sociedad*, 6 (1978).

166. Una modelización de los resultados, en SUMPSSI, op. cit.

167. NAREDO, J. M., "El proceso de mecanización en las grandes fincas del Sur" en *Información Comercial Española*, 666 (1989), p. 53.

Como han subrayado Naredo, Martínez Alier y Sumpsi, entre otros, la permanencia mayoritaria del cultivo al tercio, cuando técnicamente era posible el paso al año y vez, es una de las razones claves en la visión peyorativa que se difunde del latifundio, en el sentido de finca mal aprovechada -permanencia del barbecho- y antisocial, pues la no intensificación imposibilitaba un mayor empleo de trabajadores y, con ello, la reducción del número de parados¹⁶⁸.

Todo ello explica que algunos ingenieros, especialmente los adscritos al Servicio Provincial del Catastro¹⁶⁹, vean como insuficientes las "reformas técnicas" que se habían ido introduciendo desde principios del siglo XX, y en el contexto de una creciente confrontación socio-laboral, propugnen, desde los años de la primera guerra mundial, medidas reformistas de carácter estructural, como el reparto de la tierra. En este sentido, hay que destacar por encima de todos los trabajos de Pascual Carrión¹⁷⁰, en los que, siguiendo los presupuestos de Costa y otros defensores de la intensificación de la producción mediante la multiplicación de las explotaciones campesinas, se trazan las líneas maestras de la futura reforma agraria republicana.

3. LOS INGENIEROS AGRÓNOMOS ANTE EL PROBLEMA SOCIAL-AGRIARIO ANDALUZ: DEL CONCURSO REGIO DE 1903 A LA REFORMA AGRARIA REPUBLICANA.

Un rasgo destacado de la crisis agraria finisecular en Andalucía es el ir acompañada de una fuerte conflictividad social. En realidad, los conflictos sociales no son un fenómeno exclusivamente andaluz, pero sí la mayor virulencia y la generalización de los mismos, hasta el punto que, en el contexto de la crisis agraria, Andalucía se convierte en "problema nacional".

Las medidas adoptadas para afrontar la crisis incidieron de forma negativa en las condiciones de vida de los jornaleros. En primer lugar, la adopción del proteccionismo, combinado con la depreciación de la peseta, provocó un proceso inflacionista que condujo a una elevación del coste de la vida; en segundo lugar, la contención salarial llevada a cabo por los patronos para frenar los gastos vino a agravar la situación. La con-

168. NAREDO, J. M., "Ideología y realidad en el campo de la Reforma Agraria" en *Agricultura y Sociedad*, 7 (1978); MARTÍNEZ ALIER, J., *La estabilidad del latifundio*, París, 1973 y SUMPSSI, J. M., op. cit. Sin embargo, estos autores sostienen que la permanencia del tercio no se debe a una "indolencia empresarial" o a una "mentalidad absentista", sino a una "coherencia empresarial-rentabilista", desde el momento en que al optar por uno u otro sistema de cultivo los grandes propietarios tenían presente, fundamentalmente, la obtención de mayores beneficios.

169. Vid. "El problema agrario andaluz. Informe de los ingenieros agrónomos del Servicio de Avance Catastral de la provincia de Sevilla", *Boletín de la Junta Central de Colonización y Repoblación Interior*, nº 3, (1919).

170. Vid., entre otros, *Medidas fundamentales de índole económico-social que deben adoptarse para intensificar la explotación del suelo*, Madrid, 1919; *Los latifundios en España. Su importancia. Su origen. Consecuencias y solución*, Madrid, 1932.

tención del gasto se refleja también en otros aspectos relacionados con la retribución de los jornaleros, como son la alimentación y el alojamiento, que todos coinciden en señalar como muy deficientes. Y no sólo es la contención de los salarios, también hay que recordar la reducción de las labores y de la superficie cultivada, lo que significaba una disminución de la demanda de trabajo y un aumento del paro, que alcanza cotas espectaculares.

Los problemas económicos y sociales por los que atraviesa Andalucía extienden la conciencia de que el modelo liberal no resolvía por sí mismo los problemas planteados ni aseguraba la creación de riqueza para el conjunto de la sociedad. De todo ello se deriva, en primer lugar, la génesis de un reformismo agrario que empieza a cuestionar el carácter sagrado e inviolable de la propiedad, principio básico del modelo liberal y, también, la forma en que la burguesía liberal había llevado a cabo la transformación de la propiedad a lo largo del siglo XIX, especialmente en lo referido a las tierras públicas. En segundo lugar, se asiste a un creciente protagonismo del Estado en el "problema agrario", alejándose cada vez más del paradigma liberal, un protagonismo que alcanzará su punto culminante durante la II República.

La cuestión social-agraria -paro, miseria del jornalero, acceso a la tierra- y, al mismo tiempo, las diversas soluciones propuestas constituyen un tema central de la historia agraria andaluza contemporánea, y podemos afirmar, sin ningún género de dudas, que nunca se escribieron tantos ensayos, informes y memorias acerca de esta cuestión como en estos momentos. Los ingenieros agrónomos no quedaron al margen de la polémica, su intervención en la misma es especialmente relevante en tres fechas: a principios del siglo XX, en el momento álgido de la crisis agraria; durante el denominado trienio bolchevique y los primeros años veinte, y con la proclamación de la II República y la puesta en marcha de la reforma agraria.

3.1. CRISIS AGRARIA, CONFLICTOS SOCIALES Y PROPUESTAS DE REFORMAS: EL CONCURSO REGIO DE 1903.

Fueron bastante los ingenieros agrónomos que escribieron sobre el problema agrario andaluz -Prado y Palacio, Fernández de la Rosa, Ramón y Vidal, Noriega-, pero tal vez las opiniones más divulgadas, recogidas en muchas ocasiones por algunos de los citados, fueron las de los ingenieros que participaron en el Concurso abierto por el monarca, en 1903, sobre el tema "El problema agrario en el Mediodía de España. Conclusiones para armonizar los intereses de propietarios y obreros. Medios de aumentar la producción del suelo". Al mismo se presentaron setenta y cuatro memorias, de las que sólo se llegaron a publicar la ganadora y las cinco que obtuvieron respectivos accésit¹⁷¹. Entre los autores de estas seis memorias había tres ingenieros, Celedonio

171 Un análisis de sus contenidos en PÉREZ LEDESMA, Manuel, "El problema agrario en Andalucía a comienzos de siglo", *Agricultura y Sociedad*, nº 3 (1977), pp. 245-266 y ÁLVAREZ MORALES, A. «El planteamiento de una reforma agraria en Andalucía en 1903» en I Congreso de Historia de Andalucía, t. II, Andalucía Contemporánea, Córdoba, 1979, pp. 257-265.

Rodríguez y Vallejo¹⁷², natural de Soto de Cameros (Logroño); José Benítez del Porral¹⁷³, nacido en Cádiz, y José Quevedo García-Lomas¹⁷⁴, natural de Molleda (Santander).

Los diversos problemas en los que insistían las memorias de los tres ingenieros agrónomos citados, se pueden agrupar en tres apartados fundamentales:

A) Deficiencias en el sistema de propiedad y en la explotación de la tierra.

Hasta bien entrado el siglo XX, los que escriben sobre la crisis del campo andaluz y se plantean la responsabilidad del sistema de propiedad en el desarrollo de la misma, pone el énfasis en el defectuoso régimen de tenencia de la tierra más que en la estructura de la propiedad en sí, y la cuestión del absentismo, ya tema de concurso en 1885, cobra de nuevo actualidad, atribuyéndosele gran parte de responsabilidad en los problemas planteados, por la separación que se produce entre propiedad y explotación¹⁷⁵.

Para la mayoría de los ingenieros agrónomos, y por supuesto para las instancias oficiales, se trataría de un problema meramente técnico -aumentar la producción- que no requiere, pues, tocar en absoluto el régimen de propiedad. Como decía Fernández de la Rosa, "la cuestión agraria tiene necesariamente que resolverse, o por producir más, o por producir más barato", por lo que el problema no era el latifundio, que defien- de como en otras ocasiones: "no son las grandes labranzas como algunos pretenden las que han de arruinar la agricultura, sino su subdivisión indefinida que no sólo se con-

-
172. RODRIGÁNEZ; C., *Memoria que obtuvo el premio ofrecido por S. M. el Rey en el concurso abierto por Real Orden de 6 de febrero de 1903 ante el Instituto de Reformas Sociales*, Madrid, 1903. Rodríguez pertenecía a la promoción de 1880. Desempeñó, entre otros cargos, el de Director General de Jardines y Plantaciones de Madrid, secretario de la Asociación de Ingenieros Agrónomos, Catedrático de la Escuela General de Agricultura, vocal de la Junta Central de Colonización y Repoblación Interior, redactor de la Gaceta Agrícola del Ministerio de Fomento, etc. Desde su graduación como ingeniero había venido desarrollando un importante labor de divulgación de los problemas agrícolas. En 1885 participó en el concurso convocado por la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas sobre el absentismo en el campo, obteniendo un accésit. Asimismo, participó en los Congresos de Agricultores y Ganaderos, en la década de 1880, en las polémicas sobre el cultivo de cereales y los aranceles.
 173. BENÍTEZ DEL PORRAL, J., *Memoria que obtuvo accésit en el Concurso (...) ante el Instituto de Reformas Sociales*, Madrid, 1904. El autor era ingeniero de la promoción de 1888. Trabajó como Inspector de Hacienda en Jaén, de cuya Granja Agrícola Regional fue director desde 1911 hasta su jubilación en 1918.
 174. QUEVEDO, J., *Memoria que obtuvo accésit en el Concurso (...) ante el Instituto de Reformas Sociales*, Madrid, 1903. Quevedo pertenecía a la promoción de 1886. Después de una primera etapa como profesor de la Escuela, fue Director de la Estación Agronómica de Abay (Filipinas), Inspector de Hacienda en La Coruña, Toledo y Granada, Director de la Estación láctea de San Felices (Santander), Presidente del Consejo Agronómico, etc. Cuando escribe su memoria está destinado en Cádiz.
 175. Una síntesis del reformismo agrario se puede encontrar en ROBLEDO, R., *Economista y reformadores españoles: la cuestión agraria (1760-1930)*, Barcelona, 1994.

siente, sino que se estimula”, una parcelación que “debilita y empobrece cada día más el estado agrario de muchas de nuestras provincias del norte y del centro y va haciendo a su aparición en varias del mediodía”¹⁷⁶.

En el mismo sentido se expresa Ramón y Vidal en la Información pública, de 1902, abierta por La Agricultura Bética, revista jerezana, donde escribe que el problema fundamental a resolver es el aumento de la producción, ya que con los rendimientos actuales -7 Hl/ha en el trigo- apenas si se podían abonar los jornales que se pagaban, “con ser estos tan mezquinos”, y menos aún el aumento exigido por los obreros en sus recientes huelgas. Y también Prado y Palacios para quien “los problemas planteados por el socialismo agrario en Andalucía y Extremadura tiene la clave de su verdadera solución en el aumento de la riqueza agrícola del país; éste es su único y eficaz remedio”¹⁷⁷, un aumento que para él, como vimos en el capítulo anterior, sólo era alcanzable mediante la difusión del regadío.

Pero donde más se insiste en el rechazo a los planteamientos que propugnaban un cambio en la propiedad de la tierra es en el Concurso regio de 1903, de cuyo enunciado deducía un destacado agrarista de la época “que existía ya en sus autores una manera subjetiva y especial de mirar y ver el problema”¹⁷⁸. Creencia que confirman las memorias premiadas, donde el latifundio no se estima la causa principal del problema agrario, que se considera más un problema de producción que de extensión; según Rodríguez “no era cuestión de superficie, es cuestión de intensidad”, por eso el título de su memoria era “Progreso en el cultivo”; en todo caso, como opinaba Benítez del Porral, el latifundio constituía un problema más, junto a la baja productividad y a las dificultades climáticas¹⁷⁹.

En general, los ingenieros agrónomos más que en el latifundio insistían en el absentismo como el mal a combatir, “un mal que ha ido en aumento y reviste hoy las proporciones de mortífera epidemia”. Aunque esté pronta la justificación: “el propietario residirá en sus heredades cuando pueda hacerlo sin riesgos ni temores, hartos frecuentes por desgracia aún en los tiempos actuales, y sin sacrificio de la tranquilidad y holgura que a su posición correspondan”¹⁸⁰.

Consecuencia del absentismo eran las tierras incultas y abandonadas; el cultivo extensivo, la ganadería explotada “al pastoreo”, etc. Es decir, que la falta de intensidad en el cultivo se traducían en una escasa demanda de trabajo y períodos prolongados de inactividad para los trabajadores. Por el contrario, cuando el progreso agrícola se gene-

176. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, (1909), op. cit., pp. 613-614.

177. La cita corresponde a un artículo publicado por PRADO Y PALACIOS en El Imparcial, 11-8-1902, recogido en PAZOS, D., *La cuestión agraria en Irlanda y referencia a la de España*, Madrid, 1908, p. 187.

178. PAZOS Y GARCÍA, D., *Política social agraria de España (problemas, situación, reformas)*, Madrid, 1920, p. 95.

179. Op. cit., p. 215.

180. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G., “De la organización de la empresa agrícola”, *BATEM*, V, 1914, p. 617.

realiza uno de sus efectos son los profundos cambios en el régimen de propiedad, por el fraccionamiento que impone el cultivo intensivo. Así pues, uno de los principales tópicos del reformismo agrario -latifundio como sinónimo de explotación deficiente- empieza a cuajar.

B) Las deficiencias sociales y en la organización del trabajo: la miseria jornalera.

Si hay una cuestión en la que los ingenieros agrónomos coincidían de forma unánime es en el reconocimiento de las pésimas condiciones de vida de los jornaleros, "cuya existencia resulta un verdadero enigma" a la vista de los mezquinos jornales que se le abonan, en opinión de Ramón y Vidal.

Aunque algunos, como Fernández de la Rosa, insistan en la perniciosa influencia socialista y libertaria a la hora de explicar los conflictos, para la mayoría es la miseria campesina la responsable de los mismos, y se reconoce que si bien la conflictividad no es exclusiva de Andalucía, es aquí donde adquiriría tintes más dramáticos.

A su vez la miseria jornalera -bajos jornales, deficiente alimentación, viviendas insalubres- se vincula al atraso de la agricultura; su baja productividad impedía una retribución más elevada. Del choque de las aspiraciones de los trabajadores -justificadas en opinión de Noriega- y la imposibilidad de los propietarios para atenderlas, surgía el conflicto. Por eso afirmaba Rodrigáñez que "las relaciones entre el capital y el trabajo agrícola son tanto más difíciles cuanto mayor es la pobreza de los campos", y ponía el ejemplo de Jerez antes de la crisis de la filoxera, cuando la abundancia de dinero hacía desaparecer todos los descontentos.

Por tanto, la visión del conflicto aparece desprovista de tintes milenaristas u utópicos; es resultado de la desesperada situación de los jornaleros, que aspiran a mejorar sus condiciones de vida en consonancia con el progreso de los tiempos:

"Han llegado las aspiraciones modernas a un pueblo que, montado a la antigua, no tiene con que satisfacerlas.

El origen del mal no hay que buscarlo en otra parte: podrá haber concausas que contribuyan a agravarlo; pero el mal existirá siempre mientras no se modifique radicalmente la manera de ser de nuestra agricultura, mientras que el campo no retenga al obrero y las necesidades de trabajo no sean constantes"¹⁸¹.

Como estamos viendo, siempre el origen de los conflictos se localiza en las condiciones de cultivo, en pocas ocasiones se hace referencia a la posible responsabilidad en los mismos de la desequilibrada distribución de la propiedad de la tierra.

181. RODRIGÁÑEZ, op. cit., p. 8.

Especialmente interesantes resultan las ideas vertidas acerca de la influencia de la organización del trabajo agrícola en las tensiones existentes entre el capital y el trabajo. Así, Fernández de la Rosa se refería a la excesiva rotación de la mano de obra dentro de las explotaciones agrícolas, ya que aparte del escaso personal fijo -aperador, casero, mozo de cuadra, boyero, yeguarizo y de los auxiliares que exigían estos cargos- el numeroso personal que realiza las labores de cultivo se renueva constantemente, y en algunas faenas como la siega, cada año era de distinta procedencia¹⁸². También Quevedo y García-Lomas subraya algunos rasgos del mercado de trabajo para explicar los conflictos, en concreto el exceso de mano de obra con un jornal mal pagado, mal distribuido a lo largo del año y entre distintas localidades, lo que confiere un carácter ambulante al obrero andaluz.

La masiva presencia de trabajadores forasteros se considera por Fernández de la Rosa una de las características "más defectuosa y anormal en la organización de los trabajos rurales", pues determina "una especie de nomadismo incapaz de crear ningún lazo de afecto entre el hombre y la tierra que labra, antes, por el contrario, a propósito para engendrar rencores y odios de todo punto funestos para la producción de la riqueza y para todo linaje de armonías económicas"¹⁸³. Y muestra su inclinación paternalista en la manera de concebir las relaciones laborales, cuando subraya que esos obreros forasteros "no se sienten ligados por el más leve nexo de respeto o cariño hacia aquel que les paga sus servicios, ni por el terruño donde los prestan: antes, por el contrario, miran ambas cosas con marcada indiferencia, cuando no con hostilidad, y en tal estado de ánimo se comprende que para nada se preocupen del éxito de la empresa en la que toman parte accidental..."¹⁸⁴. No es de extrañar, pues, que llame la atención de los propietarios sobre lo que puede contribuir al remedio de tan defectuosa organización del trabajo la introducción de medios mecánicos en el cultivo.

Además de los problemas anteriormente analizados, los ingenieros agrónomos hacían hincapié en una serie de deficiencias observadas en la agricultura andaluza: escasos y caros medios de comunicación, hábitat excesivamente concentrado, predominio del trabajo sobre el capital en las explotaciones, ausencia de un crédito agrícola, modalidad de arrendamientos -a corto plazo y sin cláusulas de prórroga-, contribuciones excesivas, escasa difusión de los abonos y de las máquinas modernas, capital humano deficiente.

En realidad casi todas estas deficiencias se podían generalizar a otras agriculturas regionales, por ello se explica el énfasis puesto en la cuestión de los latifundios, más concretamente en el aprovechamiento de los mismos, como rasgo singularizador de la agricultura andaluza.

182. FERNÁNDEZ DE LA ROSA, "La tierra y el capital", VIII, (1914), p. 339.

183. *Ib.*, "Apuntes históricos...", p. 552.

184. *Ibidem*.

C) Las soluciones propuestas.

A la vista del diagnóstico que la mayoría de los ingenieros hacían del problema agrario andaluz, se comprende que las soluciones recomendadas, salvo contados casos, se puedan encuadrar dentro de lo que se entiende como reforma agraria técnica, que como sabemos tiene por finalidad conseguir un aumento de la producción, y no implica en absoluto corregir o eliminar los posibles desequilibrios en la distribución de la propiedad.

El recetario propuesto coincide en muchos casos con las ideas ya vistas al estudiar el cambio técnico, especialmente en lo referido a la mecanización, a la difusión de los abonos químicos, o a la ampliación de la superficie regada y la intensificación de los sistemas de cultivos. Las conclusiones incluidas en la memoria de Benítez del Porral pueden servirnos de guía respecto a las medidas propuestas para resolver el problema agrario:

- mejoras que tiendan a mejorar las condiciones naturales: política de reforestación y conservación de los montes; trabajos hidráulicos tendentes a regularizar el régimen de los ríos, determinación de las zonas regables y realización de las obras hidráulicas necesarias a tal fin.
- mejora de las comunicaciones.
- mejora de los sistemas de cultivo mediante el recurso a los abonos minerales, semillas seleccionadas, aperos modernos, etc.

Como advierte Pérez Ledesma, en el caso de las memorias presentadas al Concurso de 1903, pero que podemos hacer extensible a todos los escritos de los ingenieros, es llamativo el contraste entre el amplio desarrollo de los aspectos técnicos frente a la escasa consistencia de los medios propuestos para "armonizar los intereses de propietarios y obreros"¹⁸⁵. Como ya vimos, el aumento de los salarios no se consideraba factible sin un previo aumento de la producción; también las referencias al aumento del número de propietarios o a los cambios en las modalidades vigentes de arrendamiento son muy generales. Sólo Benítez del Porral incluye en su memoria propuestas socio-laborales como la generalización de la ley de Accidentes de trabajo a los obreros agrícolas, la creación de jurados mixtos para resolver los conflictos laborales o el establecimiento de una legislación favorable para las cooperativas obreras de producción y consumo.

El único ingeniero que desborda el marco de una reforma puramente técnica es José Quevedo. La interesante memoria que presenta al Concurso, en la que describe la situación agrícola de la provincia gaditana, tiene un claro contenido de reforma agraria social, es decir, distributiva, por cuanto propugna la intervención del Estado para llevar a cabo una transformación de la propiedad. El lema de la memoria era clarificador en cuanto a su propuesta: "La división de la propiedad es una mejora permanente, cuya

185. PÉREZ LEDESMA, op.cit., p. 261.

regulación y legislación corresponde al Estado, que debe iniciarla. Los barrios agrícolas serán fatal y necesariamente la salvación de Andalucía por el progreso de su agricultura”.

Para conseguir estos objetivos propone limitar la extensión de las fincas a 200 Has y repartir el sobrante entre braceros y arrendatarios, junto a la expropiación de los terrenos municipales incultos que no se roturasen en un plazo concreto y su reparto en lotes familiares. Con estas medidas Quevedo calculaba que al menos veinte mil trabajadores podían ser convertidos en propietarios, de los cuales la mitad serían establecidos en “barrios agrícolas” o poblados, requisito indispensable para conseguir la mejora económica y social del campo andaluz.

Tal vez lo más original de la propuesta de Quevedo radique en los medios propuestos para alcanzar un objetivo planteado por casi todos: el fomento de la población rural. Especialmente interesante resultan los planteamientos teóricos que sustentan su propuesta de creación de “barrios agrícolas”. En realidad, lo que hace es retomar el problema del alejamiento entre la explotación y el lugar de residencia del campesino, cuestión muy polémica desde que la plantea Fermín Caballero en el siglo XIX, que éste pretendía solucionarla con la difusión del “coto redondo acasariado”, una solución cada más vez criticada por los agraristas que se inclinaba por soluciones menos dispersas, que evitaran la escasa “sociabilidad” de aquéllos¹⁸⁶.

Para Quevedo las grandes distancias, entre el núcleo de población y las fincas, muy frecuentes en Andalucía, eran un problema fundamental, que había que resolver como premisa para la intensificación del cultivo. De ahí su afirmación de que había que contraponer “al teorema existente de que el alejamiento determina la extensión del cultivo y el desorden social, el teorema recíproco de que la aproximación del cultivo determina su intensidad y el orden social”¹⁸⁷. En su opinión, la proximidad del campesino a la parcela disminuye la posibilidad de conflictos, como pretende demostrar con los ejemplos de Chiclana y Rota, términos con la propiedad muy repartida y con ausencia del problema de la distancia.

Por otra parte, Quevedo explicaba la existencia de terrenos incultos o escasamente cultivados sobre la base de los principios de la nueva economía espacial, que sostenía que la débil presión demográfica es un determinante fundamental en el tamaño de las fincas, así como la relación entre la elevación de los gastos de producción en proporción al aumento de la distancia. En realidad, lo que hace es aplicar el modelo de von Thünen, según el cual la intensidad del cultivo, más que de la calidad del suelo, depende de la distancia al “lugar central”, porque, en un contexto agrícola escasamente modernizado, el alejamiento de las fincas supone unos costes adicionales para la producción, que le restaba competitividad. Cuanto mayor sea el número de fincas que se

186. MONCLÚS, F. J. y OYÓN, J. L., “Colonización agraria en España, 1855-1973. Políticas y técnicas en la ordenación del espacio”, AA. VV., *Historia y evolución de la colonización agraria en España*, Madrid, 1986-1988, vol. I, pp. 95-96.

187. QUEVEDO, J., op. cit., p. 91.

localizan fuera de los “ruedos”, considerando que el municipio ocupe el centro geográfico de sus respectivos términos municipales, mayores son los costes de comercialización y transporte en la adquisición tanto de outputs como de inputs¹⁸⁸.

A partir de aquí se comprende, según Quevedo, que el cultivo de trigo con abonos sólo se realice en los ruedos, y que a medida que aumenta la distancia de la población el beneficio del mismo tiende a cero. También se entiende porqué las fincas más alejadas son las de cultivo menos intensivo o de aprovechamiento pastoril. En definitiva, frente a los argumentos, al uso hasta entonces, de la pérdida de tiempo en los desplazamientos, Quevedo propone una explicación “científica”: hay que reducir las distancias para reducir los gastos de producción y obtener un beneficio aceptable; por eso su propuesta de crear barrios agrícolas para corregir la débil densidad de población y propiciar, de este modo, la fragmentación de la propiedad¹⁸⁹.

3.2. LA AGUDIZACIÓN DE LOS CONFLICTOS: EL DEBATE SOBRE LA PROPIEDAD DE LA TIERRA (1914-1923).

A partir de 1914, la agudización del problema social, como consecuencia de las tensiones provocadas por el proceso de acumulación generado por el conflicto bélico mundial, del que no participan los trabajadores, da lugar a una reactivación del debate sobre la reforma de las estructuras agrarias¹⁹⁰. En estos años, el problema de la propiedad de la tierra adquiere un protagonismo extraordinario, y el reformismo agrario adquiere un impulso tal que sólo la proclamación de la Dictadura, en 1923, pudo abortar la aplicación de medidas reformistas. En realidad, se trata de un fenómeno que afecta a gran parte de Europa, hasta el punto que la aplicación de reformas agrarias en distintos países europeos constituye un rasgo característico del período¹⁹¹.

Como a principios de siglo, los ingenieros agrónomos no permanecieron al margen del debate en torno a la desequilibrada estructura de la propiedad y de los problemas que derivaban de la misma. En el momento álgido de los conflictos, en 1919, dos informes sobre la propiedad de la tierra ven la luz en Sevilla con unos días de intervalo, sus contenidos reflejan la disparidad de opiniones existentes en el ámbito de los técnicos.

Uno de los informes se debe a los ingenieros del Servicio de Avance Catastral de la provincia de Sevilla, quienes aprovechando la visita a Andalucía del ministro de Fomento, Ángel Ossorio Gallardo, le entregan un informe sobre el problema agrario en

188. Una verificación de estos presupuestos en BERNAL, A. M., “Innovación y cambio tecnológico en la agricultura andaluza contemporánea”, en GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (editor), *La historia de Andalucía a debate. II. El campo andaluz*, Granada/Barcelona, 2002, pp. 234-236.

189. MONCLÚS y OYÓN, op. cit., p. 97.

190. Vid ROBLEDO (1994), op.cit., pp. 110-115.

191. Sobre la influencia de este fenómeno en España, véase, entre otros, DÍAZ DEL MORAL, J., *Las reformas agrarias europeas de la posguerra*, Madrid, 1967.

la región¹⁹². Aunque aparece firmado por los integrantes del Servicio (Andrés Masanet, Vicente Puyal, Pascual Carrión, José Ortigosa, Luis del Rey, Valentín Martín y Juan Calmarsa), el informe estaba inspirado por Pascual Carrión¹⁹³. Como subrayaba Blas Infante, sus autores “no son andaluces: son intelectuales a quienes sus visitas por razón del oficio en el campo andaluz han impresionado profundamente”¹⁹⁴. El citado informe, junto con la ponencia presentada por Carrión al Congreso Nacional de Ingeniería¹⁹⁵, celebrado en Madrid, en 1919, constituyen el punto de partida de su ideario reformista, lo que se ha denominado el “modelo Carrión”, que madura en los años veinte y que, finalmente, se plasma en sus obras claves publicadas en la década siguiente¹⁹⁶ y en su participación en la Comisión Técnica que elabora el primer proyecto de reforma agraria de la II República.

Los datos obtenidos del Avance Catastral le permite ofrecer cifras muy actualizadas sobre el elevado nivel de concentración de la propiedad; causa según el Informe, junto al sistema de explotación que se deriva de dicha concentración, de la crisis social por la que atravesaba la región¹⁹⁷. Los planteamientos de Carrión reflejan la influencia de Joaquín Costa y Henry George¹⁹⁸, reforzada por el “espejo de la agricultura levantina”, tan presente en otros ingenieros con destino en Andalucía, y por su estrecha amistad con Blas Infante.

192. “Informe de los ingenieros agrónomos del Servicio de Avance Catastral de la provincia de Sevilla”, *Boletín de la Junta Central de Colonización*, n.º 3, (segundo trimestre, 1919). Según Carrión, el informe tuvo el respaldo de los compañeros de otros Servicios de Avance Catastral, como los de Málaga y Badajoz.
193. Pascual Carrión había llegado a Sevilla inmediatamente después de haber finalizado la carrera, en 1917; un destino que él había solicitado. Poco antes había visitado Andalucía en un viaje de práctica, quedando vivamente impresionado por el contraste que ofrecía la explotación extensiva del campo andaluz en contraposición con el cultivo intensivo del levantino (CARRIÓN, P., *Estudios sobre la agricultura española*, Madrid, 1974, p. 21, edición y estudio preliminar a cargo de J. L. GARCÍA DELGADO).
194. La cita corresponde a un artículo publicado por INFANTE en “El Sol” el 20 de mayo de 1919, recogida en CARRIÓN, (1974), op. cit., p. 27.
195. *Medidas fundamentales de índole económico-social que deben adaptarse para intensificar la explotación del suelo*, Madrid, 1919, su contenido reproduce, ampliadas, las propuestas del Informe del mismo año.
196. *La Reforma Agraria. Problemas fundamentales*, Madrid, 1931 y *Los latifundios en España. Su importancia, origen, consecuencias y solución*, Madrid, 1932.
197. En opinión de Carrión, el Informe de los ingenieros del Servicio de Avance Catastral de Sevilla fue lo que llevó al ministro a solicitar a los ingenieros datos de todas las provincias afectadas por el problema agrario, que en el plazo de un mes debían recoger la información necesaria. Los resultados de estos trabajos se pueden ver en “Información social-agraria de las provincias de Córdoba, Sevilla y Cádiz”, *Boletín de la Junta Central*, n.º 3 (tercer trimestre, 1919). También, en 1920, los ingenieros del Catastro de Sevilla entregaron a los enviados del Instituto de Reformas Sociales datos para la información pública abierta sobre el asunto de los subarriendos, que Carrión ya había denunciado en el Informe de 1919.
198. El georgismo viene a considerar la tierra como un bien de carácter natural y limitado cuya posesión es considerada como una usurpación a la sociedad, de ahí su propuesta de establecer un impuesto expropiatorio. Su influencia se plasma en la creación de la Liga Española para el Impuesto Único, cuyo órgano de prensa, *El Impuesto Único*, publicado entre 1911 y 1923, estuvo dirigido por un ingeniero agrónomo, Antonio Albendín.

Por eso la idea que subyace en su diagnóstico no es nada original: inconvenientes de la gran explotación (tierras incultas, grandes superficies de pasto, subarriendo y usura a que se ven sometidos los colonos, trabajo estacional y baja productividad del mismo) y ventajas que implica la explotación familiar desde el punto de vista económico -intensificación de los cultivos-, social -afianzar el consenso social y frenar el avance del socialismo y del anarquismo- y moral -estímulo al trabajo, reforzamiento de la familia-.

De ahí que la solución, según el Informe, pasaba por la parcelación de los latifundios, recurriendo para ello a la intervención directa del Estado, pues "La tierra desprovista de mejoras es un medio natural de producción que ningún individuo ha creado, y como existe en cantidad limitada, la sociedad no puede consentir que continúe en manos del que no la haga producir bien... La posesión del suelo, en justicia, sólo puede consentírsele al que sea capaz de hacerlo producir al máximo"¹⁹⁹.

En el Informe se recogen, y se prolongan, una serie de propuestas ya enunciadas en el período anterior que van a estar presentes en la praxis reformista hasta 1936, y salvo la propuesta de reparto de los latifundios, subsisten en la colonización franquista en buena medida: fomento de la población rural, a partir de la generalización de las explotaciones campesinas; concepción, por tanto, del crecimiento económico sobre la base del incremento de la producción agraria, subordinando a ésta la industrialización; el Estado debe conservar la propiedad de la tierra; primar el asentamiento del mayor número de colonos, aún a costa de reducir el tamaño de la parcela a lo necesario para el sostenimiento de la familia; imposibilidad jurídica de alienar, embargar o acumular los lotes recibidos; papel tutelar del Estado en los primeros años; creación de Sindicatos y Cooperativas para facilitar el acceso al crédito y al capital de explotación, etc.²⁰⁰.

En el extremo opuesto se sitúa el segundo de los informes sobre la propiedad de la tierra de 1919, al que antes aludíamos. Se trata del Informe redactado por Francisco De la Puerta, ingeniero jefe de la Sección Agronómica de Sevilla, y Alberto Candau, director de la Granja Agrícola Alfonso XIII de Sevilla, también dirigido al ministro de Fomento, y publicado días antes que el de los ingenieros del Catastro²⁰¹.

En nuestra opinión, el Informe de De la Puerta y Candau es poco realista, tanto en el diagnóstico del problema como en las soluciones propuestas; creemos que refleja más la condición de patronos de ambos que la de técnicos²⁰². En primer lugar, se recu-

199. CARRIÓN, *Medidas fundamentales...*, op. cit., p. 18.

200. Sobre la praxis reformista en el primer tercio del siglo XX, vid. FLORENCIO, A. "Mercado de trabajo y reformismo agrario en Andalucía en el primer tercio del siglo XX" en ARENAS, C., FLORENCIO, A. y PONS, J., *Trabajo y relaciones laborales en la España contemporánea*, Sevilla, 2001, pp. 209-224.

201. "Informe remitido al Excmo. Señor Ministro de Fomento por los Sres. D. Francisco de la Puerta, ingeniero jefe de la Sección Agronómica de Sevilla, y D. Alberto Candau, ingeniero director de la Granja Agrícola de Alfonso XIII, de Sevilla", *Boletín de la Junta Central de Colonización*, n.º 3, (segundo trimestre, 1919).

202. Basta comparar el contenido del informe con las opiniones de la patronal agraria sevillana acerca del problema agrario en estas fechas, vid. FLORENCIO, A. (1994), op. cit.

re a una explicación del problema social, que ni siquiera en la memoria ganadora del Concurso regio de 1903 se contempla como determinante: la propaganda de “falsos apóstoles”, “agitadores de oficio”, cuya finalidad era enfrentar a los trabajadores a los patronos y “encender la llama que todo lo arrase y destruya”. E insinúan, a partir del ejemplo de lo ocurrido en Morón, en 1902, y en Osuna, en 1915, que la solución debería ser la misma: disolución de las Sociedades obreras y deportación de los agitadores.

Por otra parte ignoran la negativa incidencia que el fuerte proceso inflacionario originado por el conflicto bélico mundial había tenido en las condiciones de vida de los trabajadores, pues si bien es verdad, como se afirma en el informe, que los jornales habían subido notablemente, más lo habían hecho los precios. De hecho, pocos eran los que no reconocían que detrás de los conflictos estaba el deterioro del poder adquisitivo de los obreros, especialmente grave en el ámbito rural.

El informe, al contrario del anterior, es una defensa de la gran explotación, y los argumentos utilizados en la misma difieren poco de los empleados por otros ingenieros andaluces años atrás -caso de Abela o Fernández de la Rosa-, sobre todo en lo referente a la economía de gastos que se generaba en las grandes explotaciones por el uso de la maquinaria moderna; necesaria complementariedad del cultivo y la ganadería; baja densidad de población, etc. A los que se añade una reflexión que bien se hubiera podido extraer de un moderno manual de teoría económica institucionalista: la parcelación es algo natural, se produce allí donde es conveniente y necesaria, sin necesidad de predicadores. De lo que se infiere que si la gran explotación es la dominante históricamente, es porque debe ser la más conveniente a las condiciones naturales impuestas por el contexto medioambiental de la región²⁰³.

La última parte del informe está dedicada a las soluciones propuestas. Se parte de la necesidad de que todos los implicados en el problema agrario acepten la conveniencia de establecer la armonía entre patronos y obreros. Armonía que se ha de sustentar en la aceptación por parte de los obreros del empleo de la máquina agrícola y de la persistencia del destajo; a cambio, los patronos deben establecer cooperativas de consumo, Sindicatos con Cajas de ahorros, socorros para enfermos y retiros para la vejez; así como aceptar la negociación de las bases de trabajos a través de Jurados Mixtos. Finalmente, el Estado debe fomentar el crédito agrícola y suprimir los intermediarios en los arrendamientos y los “agitadores y perturbadores de oficio”, que son las verdaderas causas de cuanto ocurre en la cuestión social.

203. Como recuerdan Robledo y Espinoza, las instituciones representan, para los institucionalistas, “una respuesta bastante eficaz a obstáculos inamovibles; los sistemas de tenencia son producto de un cálculo económico racional, y por tanto no es modificando los sistemas de tenencia o la desigualdad de la propiedad como se puede lograr aumentos en la productividad, pues lo que puede ocurrir es todo lo contrario”, ROBLEDO, R. y ESPINOZA, L. E., “La Reforma Agraria en la II República: el proceso de asentamiento de Comunidades de Campesinos en la provincia de Salamanca” en DIOS, S. De, INFANTE, J. y ROBLEDO, R. (coords), Historia de la propiedad en España. Siglos XV-XX, Madrid, 1999, p. 407.

A la hora de aplicar soluciones diferencian tres zonas en la provincia. En la más rica, la vega del Guadalquivir, el problema social no existe, pues no hay jornaleros; el cultivo intensivo ha dado lugar a una intensa parcelación de la tierra. Una segunda zona comprende la mayor parte de la Campiña, aquí se podían parcelar algunas grandes explotaciones para aliviar el problema social, pero de inmediato se advierte que no se debe tomar esta recomendación como norma para una parcelación general, porque sería contraproducente por las ventajas que se le suponen a las grandes explotaciones. En esta zona, según el Informe, es donde la solución del problema es más difícil por la presencia de Centros obreros de influencia anarquista. Las soluciones propuestas son las vistas en el párrafo anterior. La tercera zona es la Sierra, ocupada por dehesas dedicadas a la cría de ganado, la más pobre y, paradójicamente, donde, según los autores, más se deja sentir el problema social; por lo tanto, es la más indicada para llevar a cabo la parcelación, para convertir a los obreros en colonos, aunque, eso sí, a partir de las tierras comunales, muy abundantes en la zona.

En definitiva, en su propuesta de reformas, los dos ingenieros sevillanos estaban dispuestos a aceptar algunas reformas socio-laborales pero a cambio de no tocar la propiedad, o en última instancia se limitaban a asumir los planteamientos de la ley de Colonización Interior, de 1907, en la que la posibilidad de reparto se contemplaba a partir de tierras municipales cedidas gratuitamente por los ayuntamientos, sin tocar para nada las de carácter privado.

3.3. LA COLONIZACIÓN INTERIOR: UNA INCIDENCIA MARGINAL.

El recrudecimiento de los conflictos a partir de 1914 es también una de las razones de la aceleración de los proyectos para el establecimiento de Colonias Agrícolas por parte de la Junta Central de Colonización y Repoblación Interior. Como es sabido, la única plasmación legal de la ingente cantidad de memorias, proyectos e informes realizados a principios del siglo XX sobre el problema agrario, fue la Ley de Colonización Interior de 1907, conocida también por el nombre de su mentor, el ingeniero agrónomo González Besada. La Ley supuso el inicio de una política más intervencionista del Estado en el problema agrario, y su objetivo básico era la creación de Colonias Agrícolas donde se establecerían familias campesinas; si bien su historia se cerró, en 1923, con una pobrísima actuación, ya que sólo se constituyeron un total de dieciocho Colonias, ocho de ellas en Andalucía: La Caulina (Jerez de la Frontera), Monte Algaida (Sanlúcar de Barrameda) y Barrionuevo (Conil), en la provincia de Cádiz; La Alquería (Huelva), Montañina (Almonte) y El Gavio (Hinojos), en la de Huelva; Galeón (Cazalla), en Sevilla y Castillo de Locubín (Santisteban), en Jaén²⁰⁴. Al frente de estas Colonias está siempre un ingeniero que es el encargado de redactar el proyecto y, posteriormente, de poner en funcionamiento la Colonia. La vinculación de gente como Paulino Arias, Ángel

204. En Andalucía se parcelaron 3.684 Ha, de las cuales 791 eran de aprovechamiento forestal, y el número de beneficiarios fue de 708, por lo que la superficie media del lote cultivado era de 4 Ha, según los datos ofrecidos por el *Boletín del Instituto de Reforma Agraria* (BIRA en adelante), n. 29 (noviembre 1934).

Torrejón, Andrés Buisán o Tomás Santi con la agricultura andaluza se inicia a partir de su condición de directores de Colonias. Su experiencia en la colonización explica su participación posterior en la aplicación de la reforma agraria republicana.

De todos ellos, sin duda, la figura más destacada es la de Ángel Torrejón Boneta, vocal de la Junta Central desde su constitución y director de la Colonia de Monte Algaida, cuyo proyecto de instalación se convirtió en punto de referencia obligado para otros casos, autor asimismo del proyecto para la de Barrionuevo, en Conil. También es el autor de uno de los estudios más destacados de la Junta, el llevado a cabo para la zona afectada por el pantano del Guadalquivir, en Jerez de la Frontera, en el que se proponen los medios para colonizar entre diez y doce mil hectáreas. En el mismo se contempla la creación de Colonias que tendrían una doble finalidad: mostrar los resultados de la parcelación en regadío y formar a los obreros para los cultivos de riego y servir de ejemplo y estímulo a los particulares²⁰⁵. Una idea que también subrayaba P. Arias, en el caso de La Caulina, cuando destaca el carácter de laboratorio de la misma, por cuanto entre sus beneficios estaría “el de servir de estímulo y ejemplo a los propietarios de la zona regable disminuyendo en lo posible los efectos de la inercia, tan naturales como constantes en estas provechosas transformaciones de cultivos, cuando tienen lugar en regiones en que el regadío es completamente desconocido”²⁰⁶; la preocupación por la falta de práctica en cultivos de regadío le lleva a reservar varios lotes para asentar en ellos a colonos murcianos y valencianos, más familiarizados con el riego.

Ángel Torrejón es así mismo el autor del Plan General de Colonias Agrícolas de Andalucía occidental, donde se procede a determinar el número de familias que reúnen las condiciones para formar parte de las colonias, que cotejado con mapas del grado de concentración de la propiedad y de las grandes fincas privadas o del Estado disponibles permitiría fijar la ubicación de las futuras colonias²⁰⁷.

Aunque los resultados prácticos de la colonización interior fueron escasos, llevan razón quienes afirman que la labor de la Junta Central creó “un cuerpo teórico sobre la colonización y una técnica administrativa-colonizadora que va a ser de gran trascendencia posteriormente”²⁰⁸. Algo que se pone de manifiesto si tenemos en cuenta como se lleva a cabo el proceso de instalación de una Colonia y se compara con la metodología seguida en la constitución de Comunidades de campesinos en la reforma agraria de la Segunda República. Antes de iniciar la creación de la Colonia, el ingeniero debía realizar un estudio de las condiciones físicas y agronómicas de los terrenos ofrecidos, con vista sobre todo al establecimiento del plan de cultivos, así como de su situación y estado legal. Asimismo, en el proyecto se incluía un estudio económico-social de la zona que abarcaba desde la estructura de la propiedad, jornadas de trabajo al año, estudio del presupuesto de las familias campesinas, estructura de las mismas, hasta los edificios a construir²⁰⁹.

205. TORREJÓN, A., *Aspecto agronómico técnico de la colonización interior*, Jerez, 1915.

206. ARIAS, P. (1915), op. cit. p. 17.

207. MONCLÚS y OYÓN, op.cit., p. 313.

208. MONCLÚS y OYÓN, op.cit. p. 302.

209. Los criterios adoptados en la constitución de una Colonia se pueden seguir a partir de ARIAS JUÁREZ, P., La Caulina. Memoria general, Archivo del IRA, 1915, Caja 11/3; *Sucinta reseña*

Incluso los criterios adoptados en el establecimiento de la superficie de la parcela o en la selección de los colonos se mantendrán posteriormente. Así, el tamaño de la parcela se establece sobre la base de un cálculo de los rendimientos de manera que "cada lote no sea deficiente ni superfluo respecto a la capacidad productiva necesaria para el sostenimiento de la familia y el número de jornales que se pueda invertir en los cultivos"²¹⁰, tenemos ya presente, el objetivo de conseguir un campesino autónomo que no tenga que trabajar fuera de la explotación. En cuanto a la selección del colono se prima el número de hijos en condiciones de trabajar, por cuanto el trabajo es el factor de producción fundamental a tener en cuenta en las futuras explotaciones.

La escasa incidencia de la colonización explica que la valoración de la Junta Central por la historiografía haya sido muy negativa. Sin embargo, en trabajos recientes se ha llevado a cabo una revisión de la imagen inmovilista difundida, señalando diferentes vías de evolución de la Junta en orden a ampliar sus atribuciones²¹¹. Por un lado, presentando proyectos en los que cada vez es más evidente la intención de llevar a cabo una auténtica reforma agraria, incluso contemplando la posibilidad de expropiar fincas particulares -incultas o deficientemente cultivadas-; y por otro, primando la colonización en regadío, como resultado del convencimiento de sus técnicos -caso de Torrejón o Alcazar Martínez- de la necesidad de simultanear la política hidráulica y la colonizadora, poniéndose las bases de lo que se conocerá por "reforma agraria integral". Como veíamos al hablar del regadío, desde la celebración del II Congreso Nacional de Riegos celebrado en Sevilla, los ingenieros agrónomos insisten en dicha vía, subrayando la necesidad de la parcelación para conseguir el éxito de los proyectos de puesta en riego.

3. 4. LA CUESTIÓN CATASTRAL, OTRA VERTIENTE DEL PROBLEMA DE LA PROPIEDAD DE LA TIERRA.

Una cuestión muy vinculada a la propiedad de la tierra en la que los ingenieros desempeñaron un destacado papel fue la elaboración del Catastro, en la que desde sus inicios los técnicos mantuvieron un fuerte enfrentamiento con los propietarios. Desde finales del siglo XIX se asiste en España al intento de sustituir el viejo sistema de estimación de la riqueza rústica basado en los amillaramientos por otro más moderno a partir del Catastro, con la finalidad de acabar con las deficiencias observadas en aquellos²¹².

de la Colonia Agrícola de Caulina, situada en la zona regable del pantano de Guadalcaçín, en Jerez de la Frontera, Madrid, 1918 y TORREJÓN BONETA, A. "Andalucía, Colonia La Algaida, Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)", en Junta Central de colonización y Repoblación Interior, Sucinta información de las Colonias Agrícolas instaladas y en período de establecimiento o estudios que publica la... con motivo de la Exposición Universal e Internacional de Cooperación y Obras Sociales de Gante, Madrid, 1924, pp. 13-21

210. TORREJÓN, A., *Colonización interior. La Colonia Agrícola de Monte Algaida, Jerez, 1916.*

211. MONCLÚS y OYÓN, op. cit., pp. 302-304.

212. Un análisis de la trayectoria seguida en la implantación del catastro en España en PRO RUIZ, J., *Estado, geometría y propiedad, Madrid, 1992.*

Como es sabido, el viejo sistema presenta como principales defectos una información estadística escasamente fiable, una administración tributaria parcial -por el protagonismo de las juntas periciales municipales, controladas por los grandes propietarios- y su incapacidad de ajustar la realidad fiscal a los cambios que se producían en la producción, dando con ello lugar a una petrificación de las bases impositivas. La consecuencia de todos estos defectos era la ocultación y el fraude a gran escala.

La puesta en marcha del Catastro se inicia con un real decreto de 13 de agosto de 1895 que establece el inicio de los trabajos catastrales, a título de ensayo, en la provincia de Granada, bajo la dirección del ingeniero agrónomo Antonio Botija Fajardo, profesor del Instituto Agrícola de Alfonso XII. Al mismo tiempo se nombraba una Comisión para coordinar los trabajos, que se denominó Comisión Central de Evaluación y Catastro, en la que había una importante representación de ingenieros agrónomos. Aparte de los andaluces Gumersindo Fernández de la Rosa, presidente de la Junta Consultiva Agronómica; Diego Pequeño, director del Instituto Agrícola de Alfonso XII y José de Arce, ex-presidente de la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos, formaban parte de la misma los también ingenieros Bernardo Mateo Sagasta, diputado a Cortes; Juan Pou Ordinas, vocal de la Junta Consultiva Agronómica y Fernando Ortiz-Cañavate, profesor de la Escuela Central de Agricultura²¹³.

A la vista de los éxitos obtenidos en Granada, se promulga la ley de 1896 que preveía la realización del catastro en toda España en un plazo de tres años. Los trabajos se iniciaron en las provincias latifundistas del sur con unos resultados espectaculares en cuanto a la afloración de superficie y riqueza oculta a efectos fiscales²¹⁴, lo que provocó la irritación de los propietarios que veían como los nuevos agentes catastrales mantenían su independencia y escapaban a su control.

Otro paso importante en el establecimiento del sistema catastral fue la ley de 1900 que asigna los trabajos catastrales a la Dirección General de Contribuciones del ministerio de Hacienda, y dispone la transferencia de su personal agronómico al de Fomento, pasando a formar parte de los cuerpos preexistentes en el mismo, a la vez que se creaba en cada provincia un centro directivo provincial. Ya vimos en su momento la importancia que esta medida tuvo de cara a la consolidación del Cuerpo de Ingenieros Agrónomos.

La puesta en marcha del catastro por masas de cultivo dio lugar a un debate público, a lo largo del cual se dan a conocer diferentes proyectos entre los que destaca el de los ingenieros agrónomos Prado y Palacio y Cremades, que el primero, diputado por Jaén, presentará en el Congreso de diputados como una Proposición de Ley, cuyos

213. Centenario de las Carreras de Ingeniero Agrónomo y Perito Agrícola y de la Escuela Central de Agricultura, *El Catastro de Rústica. Su iniciación y desarrollo*, Madrid, 1955.

214. La riqueza descubierta por los trabajos catastrales supuso en Sevilla un incremento del 38,1 por ciento con respecto a la estimada en el amillaramiento, y en Córdoba ascendía al 49,6 por ciento; en tanto que la superficie se incrementó en ambas provincias en un 32,7 y 34,2 por ciento respectivamente.

aspectos más relevantes eran la denuncia del sistema de amillaramiento y del fraude fiscal del mismo, la petición de acelerar los trabajos catastrales y que estos fueron competencia del Servicio Agronómico²¹⁵.

El debate en torno al Catastro finalizó con la promulgación de la Ley de 1906 y su posterior Reglamento de 1913, que, definitivamente, ponían en marcha el catastro en España. Se optaba por un catastro rápido, sencillo y económico, con una finalidad esencialmente fiscal, en el que la precisión técnica no era lo esencial. La ley de 1906 significaba, por otra parte, la centralización de los trabajos en manos del gobierno y la eliminación del control por parte de los ayuntamientos. A partir de ahora, las decisiones más importantes pasaban a manos de los ingenieros agrónomos, «un personal independiente de los intereses locales, con alta cualificación técnica y organizados en una estructura corporativa y jerárquica bastante eficaz»²¹⁶. El personal agronómico de Hacienda fue incrementándose a lo largo de estos años, de forma que en 1913 estaba compuesto por 63 ingenieros agrónomos y 261 peritos agrícolas, distribuidos entre el Servicio Central y el Provincial, formado este último por un ingeniero-jefe; un secretario -perito- y cuatro brigadas, constituidas cada una por un ingeniero-jefe y cuatro peritos agrícolas. También existía un Servicio de conservación provincial, al frente del cual había un ingeniero jefe.

Hasta 1917 la confección del catastro siguió un ritmo muy lento, pero a partir de dicha fecha la dotación de mayores recursos presupuestarios dio lugar a una importante aceleración de los trabajos, con lo que la afloración de riqueza oculta alcanza niveles impresionantes: hacia 1924, en Sevilla se había incrementado la riqueza rústica estimada en un 169 por ciento, en Córdoba en un 74 por ciento y en Cádiz en un 43 por ciento²¹⁷, con respecto a la contemplada por los amillaramientos. Estos descubrimientos y la publicación de los nuevos cuadros impositivos hicieron cundir la alarma entre los propietarios, que van a desatar una dura campaña contra el Avance Catastral, cuya coordinación, en Andalucía, queda en manos de las Cámaras Agrícolas de Sevilla y Córdoba, siendo su actuación completada con las interpelaciones de los diputados andaluces en el Congreso²¹⁸.

Aunque había críticas de fondo al Avance, sobre todo con la reivindicación de un catastro jurídico y parcelario, más riguroso y preciso según los propietarios, pero también mucho más lento y costoso en su ejecución, a escala local se ponía en entredicho el trabajo de los técnicos, sobre todo por los criterios seguidos en la fijación de los cuadros impositivos y por el escaso asesoramiento solicitado a las Juntas periciales por los mismos. La intervención del diputado y propietario sevillano, Anselmo Rodríguez de Rivas, en el Congreso resumía la opinión de los propietarios respecto al Avance: sus evaluaciones eran inquisitoriales por haber sido impuestas a los agricultores por funcionarios ajenos, a los que se calificaba de “poco reflexivos” y de actuar guiado por “entusiasmos juveniles”²¹⁹.

215. PRADO Y PALACIO (1901), op.cit.

216. PRO RUÍZ, op.cit., p. 246.

217. *Íbid.*, p. 367.

218. La movilización de los propietarios sevillanos en FLORENCIO PUNTAS (1994), op. cit.

219. PRO RUÍZ, op.cit., p. 281.

Los ingenieros agrónomos se mostraron, en general, partidarios del Avance Catastral, por considerar que era el sistema de mayores ventajas fiscales debido a la rapidez de su ejecución. Sin embargo, a partir de 1923, con la llegada al poder de Primo de Rivera, su trabajo, ya entorpecido por la resistencia de los propietarios, se verá comprometido por el progresivo abandono en que el gobierno les deja. Un abandono e indefensión que los ingenieros denunciaron repetidamente. El cambio de actitud del nuevo régimen respecto al catastro culmina con la abolición de la ley del catastro en 1925.

3.5. EL REFORMISMO AGRARIO EN LA SEGUNDA REPÚBLICA.

La llegada al poder, en 1931, de políticos e intelectuales que en momentos anteriores habían defendido la necesidad de aplicar una reforma agraria social y no meramente técnica para resolver el problema agrario, junto con las expectativas levantadas por el nuevo régimen entre las masas campesinas, explican la inclusión, en lugar preferente del programa del nuevo gobierno republicano, de la modificación de la estructura de la propiedad para resolver definitivamente el problema agrario.

Al desecharse la propuesta de la Comisión Técnica, encargada de elaborar el proyecto de reforma agraria, de aplicarla por decreto, se pasó a su discusión en el parlamento, prolongándose el debate hasta septiembre de 1932, cuando finalmente se promulga la Ley de Bases para la Reforma Agraria (Ley de 19 de septiembre de 1932).

No es este el lugar para entrar en un análisis de los distintos proyectos, de los debates parlamentarios, de los partidarios y adversarios de la reforma, de los resultados, etc., cuestiones, por otra parte, sobre las que existe una copiosa bibliografía²²⁰. Por ello las orillamos y nos centramos en el papel desempeñado por los ingenieros agrónomos en la aplicación de la reforma, así como en lo que supuso para el colectivo la creación de organismos específicos para su aplicación, que abrían nuevas expectativas para el ejercicio de la profesión.

Empezando por esta última cuestión, hay que recordar que la Ley de Reforma Agraria contemplaba la creación de un organismo responsable de su aplicación, el Instituto de Reforma Agraria (IRA). El Instituto estaba gobernado por un Consejo en el que se sentaban técnicos agrícolas, abogados, registradores de la propiedad, representantes de los organismos de crédito agrícola, de los arrendatarios, de los trabajadores y de los propietarios, en cuya designación el gobierno se reservaba amplias facultades²²¹. La autoridad del Instituto no se depositaba en su director general sino en un

220. Entre otros, pueden consultarse MALEFAKIS, E., *Reformismo agrario y revolución campesina en la España del siglo XX*, Madrid, 1971; LÓPEZ ONTIVEROS, A. y MATA OLMO, R., *Propiedad de la tierra y reforma agraria en Córdoba (1932-1936)*, Córdoba, 1993; NAREDO, J. M. y GONZÁLEZ DE MOLINA, M., "Reforma agraria y desarrollo económico en la Andalucía del siglo XX" en GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (editor), (2002), pp. 88-116

221. Para su composición y problemas de funcionamiento véase Malefakis, op. cit., p. 286.

Consejo ejecutivo, encargado de tomar todas las decisiones importantes. En mayo de 1933 la composición del Consejo ejecutivo era la siguiente:

Presidente:	Marcelino Domingo, ministro de Agricultura.
Director General:	Adolfo Vázquez Humasqué (ingeniero agrónomo).
Subdirección 1ª. Técnico-agrícola:	Paulino Arias Juárez (ingeniero agrónomo).
Subdirección 2ª. Jurídica:	Juan José Benayas (registrador de la propiedad).
Subdirección 3ª. Administrativa:	Saulo Quereizaeta (abogado).
Subdirección 4ª. Contabilidad y Finanzas:	Alberto de la Rica (funcionario de Hacienda).
Subdirección 5ª. Social-Agraria:	Luis Fernández de Valderrama.
Subdirección 6ª. Divulgación y Enseñanza:	Aureliano Quintero Gómez (ingeniero agrónomo).
Secretario General:	Rafael del Caño.

A escala provincial, se creaban unas Juntas de Reforma Agraria²²² que tendrían a su cargo la elaboración de los Censos campesinos que podían ser beneficiarios de la ley y el establecimiento de los límites superficiales a partir de los cuales podía tener lugar la expropiación en cada término municipal, según el tipo de aprovechamiento. Estas Juntas tenían una composición paritaria, tres vocales representantes de los patronos y tres representantes de los obreros, y un presidente, nombrado por el IRA, cuyo voto era dirimente. Para garantizar una orientación técnica de las Juntas, se dispuso que el ingeniero Jefe del Servicio agronómico provincial formara parte de las mismas, con voz pero sin voto²²³.

Aparte de las Juntas provinciales, en cada una de las catorce provincias latifundistas afectadas por la Ley se establecían delegaciones del IRA, cuyos integrantes eran los responsables de realizar los trabajos “sobre el terreno”, y respondían de su actuación ante el Instituto.

El organigrama diseñado para la aplicación de la Reforma Agraria supuso un incremento importante del número de plazas del Servicio agronómico nacional, y, por tanto, una ampliación de las expectativas de ingreso en el mismo. Basta recordar que en el presupuesto general del IRA de 1934, en la escala facultativa se incluyen 60 ingenieros agrónomos, con una retribución anual de diez mil pesetas; y 15 ingenieros de Montes y 6 veterinarios, con igual retribución. Y en la escala técnica se incluyen 75 peritos agrícolas y 20 ayudantes de Montes²²⁴.

La composición de ambas escalas se mantuvo estable en años posteriores, aunque hubo variaciones en su distribución provincial, que en el caso de Andalucía se reco-

222. Decreto de 21 de enero de 1933 (Gaceta del 22 de enero).

223. En la Junta de Sevilla coincidieron dos ingenieros agrónomos, Andrés Buisán, en su calidad de Jefe del Servicio agronómico provincial, y Francisco de la Puerta, como vocal elegido por los patronos.

224. BIRA, III, 19 (enero 1934).

PARTE II: LOS INGENIEROS AGRÓNOMOS, AL SERVICIO DEL ESTADO, 1860-1936

gen en el CUADRO 1. En el mismo se puede observar la paulatina concentración de los servicios en las provincias latifundistas occidentales, hasta llegar a desaparecer, en 1936, en Almería, Huelva y Málaga. Asimismo, hay un descenso del número total de técnicos, un 25,8 por ciento, siendo más pronunciado en la escala facultativa que en la técnica, 28,6 y 21,7 por ciento respectivamente.

CUADRO 1. EVOLUCIÓN DEL SERVICIO DE REFORMA AGRARIA EN ANDALUCÍA, 1934-1936

	Ingenieros agrónomos			Ingenieros de Montes			Veterinarios			Peritos agrícolas			Ayudantes de Montes			Total		
	1934	1935	1936	1934	1935	1936	1934	1935	1936	1934	1935	1936	1934	1935	1936	1934	1935	1936
ALMERÍA	2	1								3	1		1			3	2	0
CÁDIZ	3	5	5	1	1	1				4	8	7	1	2	2	9	16	15
CÓRDOBA	4	5	4	1						5	7	6	1	1	1	11	13	11
GRANADA	2	1	2	1						3	2	3	1	1	1	7	4	6
HUELVA	2	1								3	1		1			6	2	0
JAÉN	3	2	2	1	1	1				4	3	2	1	1	1	9	7	6
MÁLAGA	2	1					1			3	1		1			7	2	0
SEVILLA	3	3	4	1	1		1	1	1	4	5	5	1	1	1	10	11	11
Totales	21	19	17	5	3	2	2	1	1	29	28	23	8	6	6	65	57	49

FUENTE: BIRA, Nº 19 (1934); nº 29 (1935); nº 43 (1936).

Los ingenieros agrónomos adscritos al IRA formaban dos grupos, los que tenían residencia oficial en Madrid, sin perjuicio de realizar trabajos de campo si era necesario, y los que tenían destino en el Servicio provincial. La relación nominal de ambos grupos (CUADRO 2) indica que los que ocupan puestos en Madrid son mucho más antiguos, mientras que el Servicio provincial lo integran ingenieros muy jóvenes, la mayoría de ellos recién salidos de la Escuela. También es llamativo el escaso número de ingenieros andaluces integrados en el IRA, sólo cuatro de la relación anterior, de los cuales sólo uno está destinado en Andalucía.

CUADRO 2. INGENIEROS AGRÓNOMOS ADSCRITOS AL IRA (1934)

Nombre	Destino	Año que finaliza estudios	Promoción
	Sección Especial. Servicio de Crédito Agrícola, Positos y Seguros		
Antonio Ballester Llombias	Jefe de Sección	1908	46
	Jefatura Servicio de Acción Social		
Alejandro Vázquez Gutiérrez	Jefe Sección de Divulgación	1922	63
Francisco J. Glez de la Riva Vidiella*	Jefe Negociado 33. Cátedra fija y ambulante	1914	52
Jesús Navarro de Palencia Romero			
Aureliano Quintero Gómez	Adscrito al Negociado 33	1920	61
Nicolás M. Dalmau Montesinos*	Jefatura Servicio Agrícola	1916	56
Federico Glez-Sandoval Meneses	Ingeniero Inspector	1928	46

(Continúa página siguiente)

**INGENIERO AGRÓNOMO, CAMBIO INSTITUCIONAL E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE
LA AGRICULTURA ANDALUZA CONTEMPORÁNEA**

Nombre	Destino	Año que finaliza estudios	Promoción
Serafín Sabucedo del Arenal	Ingeniero Inspector	1913	51
Ángel López García de la Marina	Ingeniero Inspector	1914	52
	Ingeniero Inspector	1918	59
Sección Primera. Trabajos Previos			
Fco. Fdez de Navarrete y Rada	Jefe de Sección	1914	52
José Sobrini Mezquiriz	Jefe Negociado 4º. Trabajos Topográficos	1921	62
José Conejos Manent	Jefe Negociado 5º. Planes aplicación y recursos.	1923	64
Manuel Madueño Box	Adscrito Negociado 5º	1930	71
Sección Segunda. Acción agronómica			
Fernando García-Puelles Sánchez	Jefe de Sección	1909	47
Manuel Rueda Marín	Jefe Negociado 6º. Colonización agrícola y concentración parcelaria	1921	62
Ignacio Vellando Vicent	Jefe Negociado 7º. Mejoras y nuevos cultivos	1921	61
Enrique de la Guardia Izquierdo	Adscrito al Negociado 7º	1931	72
Braulio Ortiz Novales	Jefe Negociado 8º. Parcelación agrícola	1923	64
Rafael García Rives	Brigada topográfica y móvil	1923	64
Ángel Pasamontes Castellanos	Idem	1929	70
José Vergara Doncel	Idem	1930	71
Servicios provinciales. La Mancha			
Andrés Abásolo Herrero	Albacete. Jefe del Servicio	1931	72
Andrés Rodríguez Percha	Albacete	1932	73
Alejandro Torrejón Montero*	Ciudad Real. Jefe del Servicio	1926	66
Emilio Cano Cano	Ciudad Real	1933	74
Santiago Matallana Segura	Ciudad Real	1934	75
José de Echevarría Fernández	Toledo. Jefe del Servicio	1925	65
Cándido Laso Escudero	Toledo	1931	72
Luis Miranda Niveiro	Toledo	1931	72
Servicios provinciales. Salamanca			
Onésimo Casaseca Fernández	Salamanca. Jefe del Servicio	1929	70
José García Fernández	Salamanca	1930	71
Pedro Mela Mela	Salamanca	1932	73
Servicios provinciales . Extremadura			
Justo López de la Fuente	Badajoz. Jefe del Servicio	1920	61
Benjamín Escola Diego	Badajoz	1931	72
Ramón Peña Recio	Badajoz	1934	75
Julio Alonso Merás	Badajoz	1930	71
Felipe de la Fuente Núñez	Cáceres. Jefe del Servicio	1921	62
Lorenzo Cid Gómez-Rodulfo	Cáceres	1931	72
Delfín de Irujo Olo	Cáceres	1929	70
Servicios provinciales. Andalucía			
Ángel Cruz García	Cádiz. Jefe del Servicio	1926	66
Ángel Alonso Barona	Cádiz	1933	74
Manuel Pardo Pascual	Cádiz	1933	74
Jorge Montojo Sureda	Córdoba. Jefe del Servicio	1926	66

(Continúa página siguiente)

PARTE II: LOS INGENIEROS AGRÓNOMOS, AL SERVICIO DEL ESTADO, 1860-1936

Nombre	Destino	Año que finaliza estudios	Promoción
Fco. Beato Pérez	Córdoba	1930	71
José L. Mtnz de Velasco Villegas	Córdoba	1934	75
Guillermo Escardó Peinador	Córdoba	1934	75
José Vales Failde	Granada. Jefe del Servicio	1917	57
Felipe Mtnz-Zaporta González	Granada	1933	74
José López Palazón	Jaén. Jefe del Servicio	1926	66
Tomás Avella Vives	Jaén	1932	73
Antonio Rueda Muñiz	Jaén	1930	71
Jaime Pujades Frías	Huelva. Jefe del Servicio	1932	73
Julio Cortázar de la Fuente	Huelva	1933	74
Vicente Rivadeneira Villasuso	Málaga. Jefe del Servicio	1916	56
Antonio Moreno Martínez	Málaga	1929	69
Fco de la Fuente de la Cámara*	Sevilla. Jefe del Servicio	1931	72
Antonio Moscoso Morales	Sevilla	1933	74
Agustín Flores Castro	Sevilla	1933	74

FUENTE: BIRA, III, 20 (febrero 1934).

* andaluces

Aparte del Servicio provincial, dependiente del IRA, la Ley de Puesta en Riego de 13 de abril de 1932, conocida también como la "Reforma agraria de Prieto", dio lugar a la creación del Servicio de Obras de Puesta en Riego (Servicio OPER), cuyo objetivo era la puesta en riego de cinco grandes zonas regables en Andalucía, bajo la influencia de obras hidráulicas realizadas por el Estado, que se distribuían de la siguiente forma:

Valle Inferior del Guadalquivir	21.270	Ha.
Guadalmellato	10.450	"
Guadalcaçín	12.000	"
Genil (Córdoba y Sevilla)	7.000	"
El Chorro (Málaga)	13.800	"
Total	64.520	Ha.

El Servicio de OPER se crea en la Mancomunidad Hidrográfica del Guadalquivir en abril de 1932. El ingeniero agrónomo enviado por Prieto para organizar los diferentes trabajos de puesta en riego fue Leopoldo Ridruejo Ruíz-Zorrilla, un profesional de gran prestigio y con experiencia en las cuestiones del riego por sus trabajos al frente de la Compañía de Riegos de Levante²²⁵. Por el testimonio del citado Gómez Ayau, sabemos que Ridruejo vino acompañado de un grupo de jóvenes ingenieros agrónomos, que posteriormente ocuparían cargos destacados en la administración agraria franquista: el propio Emilio Gómez Ayau, Jefe del Servicio en Sevilla; Miguel Cavero Bleuca, Jefe de la Sección Agronómica del Servicio; José Núñez, Jefe de la Sección de Construcción; Santiago González Arroyo y Juan Antonio Lara Nieto. Una vez disuelto el Servicio,

225. GÓMEZ AYAU, E., "De la Reforma Agraria a la Política de Colonización (1933-1957)" en *Agricultura y Sociedad*, 7 (1978), p. 93.

Gómez Ayau será Jefe del Servicio de Reforma Agraria de Sevilla, desde enero de 1935; González Arroyo lo será del de Cáceres, mientras que Lara Nieto pasará al Servicio de Reforma Agraria de Córdoba, donde realizará un valioso trabajo²²⁶. Todos coincidirán después en el Instituto Nacional de Colonización.

Como ya se ha dicho anteriormente, el Servicio provincial de Reforma Agraria era el encargado de la aplicación sobre el terreno de las medidas reformistas, siendo sus funciones amplias y complejas. El Servicio provincial era el encargado de elaborar las Memorias agronómicas y los Planes de Aplicación, que constituyen piezas fundamentales en las operaciones de asentamiento. Generalmente, todo proceso de constitución de una Comunidad de campesinos iba precedido de una Memoria sobre la comarca o término municipal que abarcaba aspectos tan diversos como el estudio físico-químico, agronómico y agrológico del suelo, estructura de la propiedad (número de fincas, tamaño de las mismas, número de propietarios), datos sobre número y composición de las familias campesinas o número de parados²²⁷. Todo lo cual refleja el deseo de no dejar margen a la actuación espontánea y de sustentar la reforma en un cabal conocimiento de la realidad social-agraria sobre la que se iba a actuar.

Por su parte, en los Planes de aplicación, previos a la ocupación y entrega de la finca expropiada a la Comunidad de campesinos, se empezaba por una valoración de cosechas pendientes, barbechos realizados, así como del ganado, maquinaria, pajas y estiércoles, etc., para proceder a la indemnización del anterior ocupante. También comprende una estimación de los créditos necesarios para mantener a los asentados y para la compra de semillas, abonos, aperos y ganados, así como la renta a pagar por los futuros colonos y la forma de amortización de los créditos. En el plano puramente agronómico se establecía el plan de cultivo propuesto a la Comunidad, que quedaba bajo la tutela de los técnicos.

Por eso, a la vista del número de componentes de los respectivos Servicios provinciales, se comprende que en las provincias donde la reforma fue más incisiva, el personal técnico quedó pronto desbordado por el trabajo, siendo esto un factor retardatorio más en la aplicación de la reforma²²⁸.

A pesar de la complejidad de su funciones y de los escasos recursos disponibles, el trabajo de los técnicos del IRA se puede calificar de ejemplar, siempre estuvieron atentos al análisis y estudio de todos los pormenores que podían incidir en los resultados de las actuaciones y siempre tuvieron en cuenta, como veremos más adelante, los límites técnicos y sociales a la hora de elaborar los planes de aplicación.

226. LÓPEZ ONTIVEROS/MATA OLMO, (1993), op.cit.

227. Un ejemplo modélico del contenido de este tipo de trabajo es el realizado por el Servicio provincial de Córdoba para las fincas del duque de Medinaceli en varios términos municipales de Córdoba, en BIRA, nº 28 (octubre 1934) y nº 30 (diciembre 1934).

228. Así lo manifiestan López Ontiveros/Mata Olmo para Córdoba, y Robledo y Espinoza para Salamanca.

Por otra parte, es digno de reseñarse también la lealtad con que actuaron la inmensa mayoría de ellos. Así lo reconocía el propio ministro de Agricultura, Marcelino Domingo, ante los propios ingenieros agrónomos, cuando le trasmitía el agradecimiento del gobierno por la "manera leal y consciente con que realizáis vuestros complejos servicios", añadiendo que el esfuerzo de los ingenieros agrónomos había compensado con creces las deficiencias de las Comisiones mixtas rurales²²⁹. Poco tiempo después, el mismo Domingo hacía pública defensa de los ingenieros con motivo de las durísimas críticas de los propietarios sobre la forma de aplicar el decreto de intensificación de cultivos por parte de quienes ellos llamaban "ingenieros de asalto". En opinión de Domingo, los ingenieros agrónomos habían actuado "con una diligencia no superada, con escrupulo exquisito en la interpretación de las disposiciones que habían de aplicar". Y no dejaba de subrayar las presiones antagónicas a las que se veían sometidos, por un lado de los propietarios, que les acusaban de anarquistas, mientras que los campesinos les consideraban reaccionarios por no repartir toda la tierra y ceñirse estrictamente a lo que el gobierno señalaba²³⁰.

Por su parte, Gómez Ayau se refiere a la campaña en la prensa, en 1934, contra el personal del IRA, según él, "extraordinariamente dura". El propio ministro, Martínez de Velasco, tuvo que salir en defensa del Instituto afirmando "que era uno de los centros del Estado en que se trabaja con más entusiasmo e inteligencia y rinde positivos servicios"²³¹.

En la abundante información generada por la aplicación de la reforma agraria es posible seguir de cerca las propuestas de los técnicos para el campo andaluz²³², especialmente su opinión acerca de la explotación de los latifundios y sobre las posibilidades de intensificar su cultivo. Porque los técnicos de la reforma agraria no se limitaron a ejecutar los repartos, sino que aspiraron también a conseguir un intensificación de la producción y cambios en la especialización de cultivos.

Como se ha señalado repetidamente, desde el punto de vista técnico la Reforma Agraria se sustentaba en una visión en la que la agricultura española, y andaluza en particular, se caracterizaba por unos bajos niveles productivos, cuyas responsabilidades se atribuía, en gran medida, al latifundio y al absentismo propiciado por el mismo. Esta visión presente ya, como hemos visto, en Costa y en la corriente regeneracionista, encontró el respaldo de algunos agrónomos, especialmente de Pascual Carrión, aunque éste, a diferencia de Costa, no veía la solución para intensificar la producción en la modificación del régimen de tenencia sino en el reparto de los latifundios.

229. No obstante, en el transcurso del acto, uno de los ingenieros presentes, Marchesi Sociats, solicitaba al ministro que levantara el castigo impuesto a un grupo de ingenieros, BIRA, II, 10 (febrero 1933).

230. BIRA, II, 13 (mayo 1933).

231. GÓMEZ AYAU (1978), op. cit., p. 100.

232. Toda la información contenida en los estudios realizados por los ingenieros agrónomos, depositada en el archivo del IRA, constituye una fuente de primer orden para conocer la realidad agrícola, económica y social de Andalucía, y hasta el momento ha sido escasamente utilizada.

Aunque lo que se ha denominado “modelo Carrión” de reforma agraria se había ido configurado en años anteriores, es ahora cuando queda definitivamente completado²³³. En dicho modelo, con la reforma agraria se aspiraba a conseguir una estructura social más equilibrada, lo que estimularía una especialización más favorable desde el punto de vista social que el secano extensivo; además tendría unas consecuencias económicas más globales, por cuanto el incremento del nivel de renta de la población campesina contribuiría al aumento de la demanda de productos industriales y de servicios, generando de esta forma un crecimiento económico general. Por lo tanto, la reforma agraria se concebía no sólo como un instrumento de reforma social, sino también de modernización de la economía española.

Como resultado de todo ello, se comprende que las propuestas técnicas de la reforma agraria republicana se encaminen a acabar con la deficiente explotación de los latifundios, intensificando su producción mediante el reparto. Es en este terreno de las alternativas propuestas a la explotación de los latifundios donde adquiere una especial relevancia la actuación de los ingenieros agrónomos y de los demás técnicos al servicio del IRA, porque una cosa era el discurso reformista y otra la realidad sobre la que había que operar²³⁴.

Lo primero que llama la atención en la actuación de los técnicos es la ponderación con que abordaron la intensificación de la producción. Como han subrayado Mata Olmo y López Ontiveros, no hay que perder de vista que las alternativas propuestas en materia de cultivos estarán muy condicionadas por el contexto político, laboral y económico de la República, así como por la evidencia de los avances que se habían producido en la intensificación del cultivo al tercio. De ahí que se aprovechen bastante los avances realizados y no se opte por sistemas de explotación que implicaran una elevada mecanización y una fuerte dependencia energética exterior y, por tanto, una reducción del empleo de mano de obra; pues hay que tener en cuenta que los técnicos debían afrontar el difícil reto de simultanear la modernización de la producción y el problema del paro.

En última instancia, el problema del paro fue un condicionante de primer orden a la hora de aplicar alternativas a la explotación de los latifundios. En primer lugar condicionó el tamaño de las parcelas entregadas a los beneficiarios de la reforma agraria, dicho tamaño se estableció en función de su capacidad para satisfacer las necesidades básicas de la familia asentada y absorber su potencial de trabajo. En la práctica, sin embargo, había que tener presente la necesidad de asentar el mayor número posible de campesinos, por ello es frecuente encontrar en los Planes de Aplicación el reconocimiento por parte de los técnicos de esta contradicción, ya que no era posible com-

233. Un análisis pormenorizado en GARCÍA DELGADO, J. L., “Pascual Carrión, el andalucismo y la cuestión agraria” en *I Congreso sobre el andalucismo histórico*, Sevilla, 1985, pp. 35-47.

234. Para redactar las líneas siguientes hemos tenido presente nuestra investigación para la provincia de Sevilla (FLORENCIO, A., 2001), así como otros trabajos que también han utilizado la amplia documentación generada en el proceso de aplicación de la reforma agraria. Especialmente los ya citados de LÓPEZ ONTIVEROS y MATA OLMO, R. (1994), para Córdoba; y ROBLEDO, R. y ESPINOZA, L. M. (1999), para Salamanca.

paginar cabida suficiente de los lotes y asentamientos numerosos. Según los técnicos lo ideal sería entregar parcelas de 14 o 15 Ha, en vez de las 7 o 8 Has de los lotes, pero de esta forma, proseguían, serían muy pocos los beneficiarios de la Reforma. También el deseo de retirar el máximo de mano de obra del mercado de trabajo explica el criterio seguido en la selección de los cabezas de familia beneficiados, ya que se priman las familias que dispusieran de mayor número de unidades de trabajo. Por lo tanto, los técnicos no podían recomendar una mecanización intensiva porque se oponía a esta aspiración de reducir el número de parados, de ahí que la mano de obra sea el factor de producción preferente.

Si bien el problema del paro era un condicionante fundamental, no es el único. Los ingenieros también tenían muy en cuenta el capital humano con el que habrían de operar: la mayoría de los asentados, aparte de su bajísimo nivel de instrucción, no tenían experiencias en la dirección de una explotación, por lo tanto, los ingenieros no eran partidarios de introducir sistemas de cultivo muy complejos y muy alejados de los aplicados en el ámbito comarcal, con los cuales estaban más familiarizados los asentados. Proyectar sistemas de explotación más intensivos en esas condiciones hubiera supuesto, por otra parte, una tutela más intensa de los técnicos, anulando otras actuaciones, o bien aumentar significativamente su número.

Por todo lo anteriormente expuesto, se comprende que las alternativas de cultivo propuestas siguieran la senda de lo que ya estaba ocurriendo en buena parte de la Andalucía latifundista, es decir, el tercio intensificado y el año y vez, si bien la decisión última quedaba en manos de la Comunidad. En ambos casos, la presencia del trigo se mantenía como cultivo a gran escala, pero conscientes de la crisis por la que atravesaba la producción triguera, los técnicos recomendaban la reducción del trigo en beneficio de plantas industriales y forrajeras. Además, esa recomendación resultaba más pertinente por cuanto la aspiración última de la mayor parte de los agrónomos era conseguir un modelo de explotación agropecuaria, para lo cual era indispensable una mayor presencia de cultivos con destino a la alimentación del ganado²³⁵. En general, en todos los planes de aplicación se contemplaba la presencia de una importante carga ganadera, tanto de labor como de renta.

La elección del tercio intensificado o del año y vez estuvo finalmente condicionada por la proximidad de las fincas a los núcleos de población. Generalmente se consideraron tierras de ruedo del pueblo las comprendidas dentro de un radio de tres kilómetros. En esta zona se optaba por el año y vez, ya que la corta distancia al pueblo facilitaba la mayor atención que requería el cultivo, tanto desde el punto de vista del abonado con estiércol como del mayor número de labores necesarias.

En las fincas alejadas de los ruedos se mantenía el tercio intensificado, como venía siendo corriente, ante la imposibilidad de pasar a tipos de explotación más intensivos por el problema de las distancias. De ahí que los ingenieros demandaran una intensa

235. Sobre la orientación agropecuaria vid. MATA OLMO y LÓPEZ ONTIVEROS, (1993), op. cit., p. 133.

labor colonizadora para conseguir la deseada intensidad e innovación de los cultivos, más aún teniendo en cuenta la depreciación que conocía el trigo.

Aunque en última instancia se consideraba que había que ir más allá de los sistemas de cultivo tradicionales e introducir nuevos cultivos a medida que fuese posible. Por eso Montojo Sureda, jefe del Servicio de Córdoba, no dudaba en subrayar que "El repartir tierras buscando una redistribución más equitativa desde el punto de vista social es muy interesante, pero no tiene gran valor si estas tierras no son valorizadas mediante métodos de cultivo que eleven la riqueza"²³⁶.

En resumidas cuentas, los ingenieros agrónomos y demás técnicos responsables de la aplicación de la reforma agraria, fueron conscientes del escaso margen que existía para la intensificación de las explotaciones de secano en el contexto tecnológico de la época, ya que sólo mediante un empleo a gran escala de los abonos o del regadío se hubieran podido obtener cambios significativos en la producción, en algunos casos incluso se duda que se pudiera mantener o mejorar los resultados que se venían obteniendo antes de la expropiación²³⁷. Quizás por eso insistieron tanto en la orientación agropecuaria, como forma de obtención de fertilizantes y también de ingresos complementarios para los colonos que compensasen los que generaban el cultivo cereal, siempre muy modestos. Pero, como afirman López Ontiveros y Mata Olmo²³⁸, tal vez fuera en este terreno de la intensificación ganadera donde resultaban más utópicas las propuestas, al tratar de reproducir en un contexto medioambiental como el andaluz el modelo de granja de la Europa húmeda, cuando además era nula la existencia de tierras comunales de posible aprovechamiento ganadero.

Como decíamos en líneas anteriores, el trabajo de los técnicos incluía también la tutela de las Comunidades de campesinos establecidas, pues aunque aquéllas tenían autonomía para fijar el sistema de explotación -individual o colectivo-y de cultivo, los técnicos desempeñan una labor importante, sobre todo en lo referente a la puesta en marcha de la explotación de la finca y al control de su desenvolvimiento: adjudicación de las fincas a los pueblos, cálculo de los niveles de ingresos, fijación del tamaño de los lotes y del número de asentados por finca, compra de animales, semillas y máquinas y reparto entre los colonos, organización de las distintas faenas, cuentas de resultados, etc.

No es este el momento para llevar a cabo una valoración de los resultados conseguidos, ni siquiera es recomendable, incluso en el terreno agronómico, por la distorsión que supusieron los condicionantes de todo tipo que se cernieron sobre la reforma agraria, amén de la brevedad de la experiencia. Sin embargo, no está demás recoger la revisión de los supuestos técnicos que sustentaron la reforma agraria republicana por parte de agraristas de distinta formación -ingenieros agrónomos, economistas e histo-

236. BIRA, nº 30 (diciembre 1934), p. 913.

237. Así ocurre, por ejemplo, en el Plan de aplicación de la finca Las Arroyuelas, situada en Carmona (Sevilla), Archivo IRA, leg. 41/11.

238. Op. cit. p. 127.

riadores²³⁹. Especialmente relevantes han sido las contribuciones de Naredo y Martínez Alier, que fueron los primeros en plantear nuevos enfoques del reformismo agrario del primer tercio del siglo XX.

Por supuesto, en esta revisión se diferencian entre las razones éticas y sociales con las que se justifican la reforma agraria, en ningún caso cuestionadas, y las puramente técnicas y económicas, en opinión de Naredo “visiones ideológicas deformadas de la realidad”²⁴⁰. Lo que ha ocurrido es que a medida que se ha ido cuestionando el pretendido inmovilismo del sector agrario, también se ha generado un mayor escepticismo acerca de los posibles efectos del reformismo agrario sobre el crecimiento de la producción²⁴¹.

En una síntesis de reciente publicación, Naredo y González de Molina hacen un excelente resumen de las principales reservas planteadas²⁴². En primer lugar, se cuestiona la arraigada visión de la falta de racionalidad en el comportamiento de los grandes propietarios en la explotación de sus fincas, de la que serían muestra el absentismo generalizado y la permanencia del cultivo al tercio. En opinión de los autores citados, el comportamiento de los grandes propietarios era el previsible al de cualquier otro empresario “en las condiciones medioambientales, tecnológicas y de mercado de entonces”. En última instancia, la consideración de un latifundio como deficientemente cultivado dependerá de la perspectiva de análisis adoptada, bien sea empresarial, entonces la intensificación es aconsejable hasta el punto en que no se comprometa la rentabilidad de la explotación; o bien sea social, y en este caso siempre es posible hablar de mejora en tanto sea posible intensificar el uso del factor trabajo. Como sostiene Sumpsi²⁴³, la permanencia del tercio no se debe a una “indolencia empresarial” o a una “mentalidad absentista”, sino a una “coherencia empresarial-rentabilista”, desde el momento en que al optar por uno u otro sistema de cultivo los grandes propietarios tenían presente, fundamentalmente, la obtención de mayores beneficios.

Desde el punto de vista técnico, también se señala que el margen efectivo para conseguir un incremento de la producción y de los rendimientos mediante el reparto y la intensificación del trabajo era escaso, debido al proceso de intensificación que había

239. Entre otros se pueden citar a NAREDO, J. M. (1971), *La evolución de la agricultura en España*, Madrid, (estudio introductorio de M. González de Molina), Granada, 1996; “Ideología y realidad en el campo de la reforma agraria” en *Agricultura y Sociedad*, 7 (1978); “Algunas precisiones sobre la noción de “latifundio” y el devenir de la agricultura “latifundiaria” en BARROS, A. de, *A Agricultura latifundiaria na Península Ibérica*, Oeiras, 1980; NAREDO Y GONZÁLEZ DE MOLINA, “Reforma agraria y desarrollo económico en la Andalucía del siglo XX” en GONZÁLEZ DE MOLINA, M., (2002); MARTÍNEZ ALIER, J. (1973), op. cit.; SUMPSSI, J.M., (1978) op. cit.; GARRABOU, R., “Crecimiento agrario, atraso y marco institucional” en Pujol, J. y otros, (2001).

240. NAREDO, J.M. (1971), op. cit. p. 285.

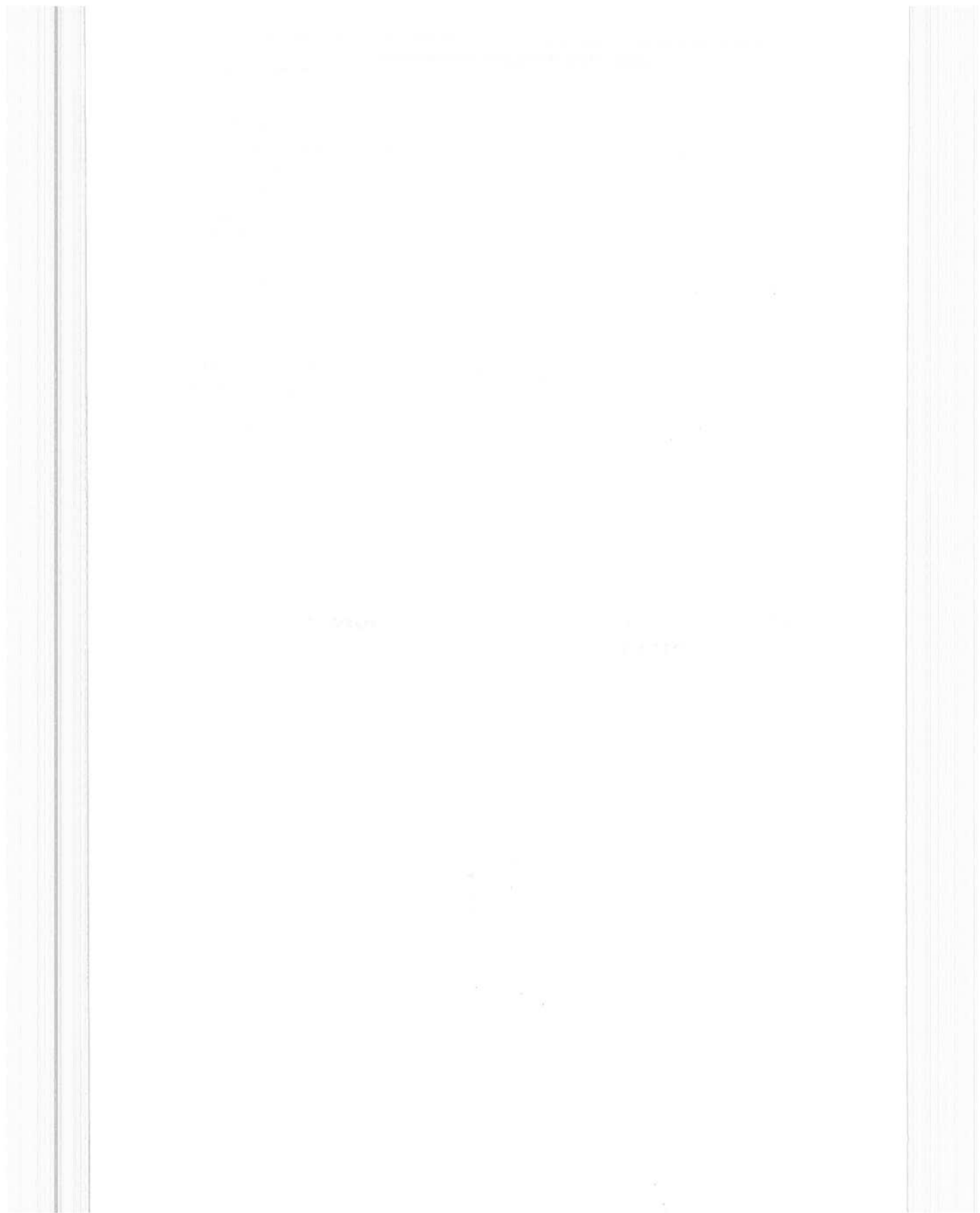
241. GARRABOU (2001), p. 239-240.

242. NAREDO y GONZÁLEZ DE MOLINA (2002), op. cit., pp. 88-116.

243. SUMPSSI, J. M., “Estudio de la transformación del cultivo al tercio al de año y vez en la campiña de Andalucía”, *Agricultura y Sociedad*, 6 (1978).

conocido el cultivo al tercio; por lo que a la altura de los años treinta aquel objetivo dependía más de la mecanización, del mayor uso de los abonos y de una expansión del regadío, teniendo en cuenta la elevada cantidad de mano de obra disponible y la limitada disponibilidad de tierras de cultivo. La mecanización no era posible tenerla en consideración pues comprometía el objetivo de acabar con el paro, la puesta en riego de grandes fincas y el uso generalizado de abonos hubiera requerido un mayor esfuerzo presupuestario del Estado. También se subraya la escasa consideración que se hizo de los límites medioambientales en los objetivos productivistas presentes en la reforma, hasta el punto de que se llegue a considerar la posibilidad de alcanzar rendimientos similares a los de la Europa húmeda.

La conclusión a la que llegan es que desde el punto de vista técnico la reforma agraria dejaba mucho que desear. El contexto político, la gravedad del paro y los imperativos éticos primaron sobre otras consideraciones, incluidas las agronómicas. Lo que no es óbice para que se considere que desde el punto de vista social la reforma era justa y necesaria, por cuanto en estos momentos el acceso al cultivo de la tierra era la única vía de subsistencia para la inmensa mayoría de la población.



PARTE III

UNA ETAPA DE CRECIENTE DIVERSIFICACIÓN DEL EJERCICIO PROFESIONAL, 1936-1986

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
PHYSICS DEPARTMENT
5720 S. UNIVERSITY AVE.
CHICAGO, ILL. 60637
TEL: 773-936-3700

1. LOS INGENIEROS AGRÓNOMOS Y LA RESPUESTA A LOS PROBLEMAS HEREDADOS DURANTE EL PRIMER FRANQUISMO.

A lo largo del primer tercio del s. XX los problemas claves abordados por las políticas agrarias de los diferentes regímenes políticos que se sucedieron en el período fueron: la desequilibrada estructura de la propiedad territorial, la cuestión campesina y el problema triguero, ninguno de los cuales habían sido resueltos por completo al estallar la guerra civil. Por eso no es de extrañar, a la vista de la incidencia que los problemas citados tuvieron en el desencadenamiento del conflicto y en la configuración espacial y social de los bandos contendientes, que desde un primer momento constituyeran el eje de la política agraria del franquismo.

En efecto, los tres ejes en torno a los cuales pivotará la política agraria del nuevo régimen serán la neutralización y liquidación de la reforma agraria republicana, con el inmediato inicio de su "reforma", la llamada política de colonización; la elaboración de una ideología agrarista y procampesina, que venía a proclamar la superioridad del mundo rural frente a la ciudad; y, por último, el control de la producción y de la distribución y comercialización de los productos agrarios, con una especial atención al sector triguero.

Esta política agraria va a ir acompañada de la creación de un complejo entramado institucional destinado a facilitar el intervencionismo estatal en el sector agrario. En plena guerra civil aparecen algunos de los instrumentos de intervención más importante del régimen franquista: el Servicio Nacional de Recuperación Económica y Social de la Tierra (SNREST), el Instituto Nacional de Colonización (INC), o el Servicio Nacional del Trigo (SNT). En la aplicación de la nueva política agraria y en la configuración del aparato institucional hubo una intervención destacada de los políticos andaluces, basta recordar que de los cuatro ministros de Agricultura que se suceden entre enero de 1938, fecha de creación del ministerio de Agricultura, y 1951, dos de ellos habían nacido en Andalucía: Joaquín Benjumea Burín (9-8-1939/20-5-1941) y el ingeniero malagueño Carlos Rein Segura (18-7-1945/18-7-1951), y otro, Miguel Primo de Rivera (20-5-1941/18-7-1945), se puede considerar como tal, por sus vinculaciones familiares y políticas con nuestra región¹.

En las próximas líneas nos detendremos en analizar las respuestas dadas por el nuevo régimen a los problemas heredados, pero siempre desde la perspectiva del importante protagonismo desempeñado por los ingenieros agrónomos en la implementación de las mismas.

1. Fue alcalde de Jerez de la Frontera de 1946 a 1948.

1.1. LA "BATALLA DEL TRIGO": LA INTERVENCIÓN DEL MERCADO Y LA CREACIÓN DEL SERVICIO NACIONAL DEL TRIGO.

El "problema del trigo" era una cuestión que se venía arrastrando desde la década de 1880, cuando empieza la competencia de los trigos ultramarinos, especialmente de los norteamericanos. La imposibilidad de competir con sus precios es la causa de la adopción de medidas proteccionistas, que se plasman en la promulgación del Arancel de 1891.

El paraguas proteccionista explica el posterior incremento de la superficie cultivada de trigo en España, aunque la producción no fue siempre suficiente para atender la demanda nacional, lo que hizo necesario la importación de trigo. El momento elegido para la importación se decidía cuando el precio del trigo alcanzaba un determinado nivel en los mercados trigueros del interior de España. Entre 1891 y 1913, la manipulación del arancel en el sentido indicado, será el instrumento utilizado por el gobierno para regular el mercado triguero. Aunque el choque de intereses entre cerealistas del interior e industriales de la periferia, en torno al nivel de protección más adecuado, hizo de la cuestión triguera un motivo de continuo enfrentamiento entre los distintos sectores de la burguesía nacional.

Con el inicio de la Primera Guerra mundial, se asiste a un cambio importante en la situación del mercado triguero. La neutralidad española en el conflicto permitió que mucho productos españoles pudieran penetrar en mercados que hasta ahora les habían estado vedados, produciéndose un alza sin precedente en las exportaciones. Al igual que otros sectores productivos, la agricultura se vio favorecida por la demanda exterior, generándose de inmediato una escasez de productos de primera necesidad, que favoreció la especulación y una brutal subida de los precios, acompañada por una creciente conflictividad social.

La gravedad de la situación obligó a la intervención del gobierno en el mercado de productos agrarios, entre ellos el del trigo. Las primeras medidas fueron poco novedosas, ya que se recurrió a la manipulación del arancel, prohibiendo la exportación y estableciendo la exención arancelaria para su entrada en el país. Pero desde 1915, ante la persistencia del problema se produjo un viraje importante con la promulgación de sendas Leyes de Subsistencia -en 1915 y 1916-, que atribuyen al gobierno poderes especiales, en la segunda se establece la creación de una Junta Central de Subsistencias, además de las locales y provinciales, y el régimen de tasa para el trigo. Posteriormente, se procedería a la intervención de la compra y venta de trigos y harinas y su circulación por el país mediante la constitución de Sindicatos harineros, que serían los únicos posibles compradores de trigo, y para su circulación era necesaria la expedición de guías.

En el terreno práctico, la efectividad de esta legislación fue muy limitada, de hecho los problemas no se resuelven hasta que acabe la guerra mundial. Pero en cambio, tuvieron la virtualidad de irritar extraordinariamente a los agricultores, que exigían que esta legislación se aplicara también al sector industrial, cuyos productos habían experimentado igual o mayor encarecimiento.

La proclamación de la Dictadura no significó innovaciones importantes en la regulación del mercado triguero, el régimen arancelario y la recuperación de la tasa, serán los instrumentos empleados para tal fin. Pero en el caso de la tasa, recuperada en 1925, su restablecimiento se debía ahora, a diferencia de la etapa bélica, al envejecimiento de los precios del trigo, y por eso lo que persigue es garantizar un precio mínimo para el agricultor.

Pero uno de los momentos en que la cuestión triguera alcanza mayor intensidad y gravedad es durante la II República. El nuevo gobierno había mantenido la política intervencionista, más que por principios doctrinales, por las especiales circunstancias del momento -subida de los salarios, situación del mercado triguero-, y con una evidente finalidad política: mantener el apoyo de los pequeños agricultores a la República. Se crearon las Juntas locales de Tenedores de trigo (presididas por el gobernador civil y como vicepresidente el ingeniero jefe del Servicio Agronómico), a las que se les encarga de las operaciones de compra-venta, según las tasas máximas y mínimas establecidas.

Pero la situación conoce un giro radical con motivo de las importaciones de trigo de 1932, decretadas por el ministro de Agricultura - Marcelino Domingo-, que unido a la extraordinaria cosecha de dicho año, provocaron una sobreabundancia en el mercado y, por tanto, la caída de los precios. La situación fue aprovechada por la patronal agraria para lanzar un intenso ataque al gobierno, argumentando, entre otras cosas, que las importaciones se habían hecho a favor de los intereses de la industria harinera catalana.

En los años siguientes el problema triguero se agravó aún más, especialmente en 1934, a raíz de otra extraordinaria cosecha. El cambio de gobierno y la persistencia del problema determinó un refuerzo del intervencionismo, sobre todo a raíz de la Ley de Autorizaciones de 1935, que facultaba al ministro de Agricultura a bonificar las retenciones voluntarias de trigo, como mínimo por dos meses, quedando garantizada su posterior venta según la tasa vigente en el momento de la retención, y a retirar del mercado hasta seiscientos mil toneladas de trigo.

A pesar de la nueva legislación, el gobierno reconocía las dificultades para resolver el problema triguero debido a la falta de mecanismos eficaces para mantener la tasa, como eran la falta de un sistema de silos reguladores de la oferta o la ausencia de un crédito sobre pignoración del trigo hasta que el agricultor pudiera vender su cosecha.

En definitiva, lejos de resolverse el problema se ha ido agravando a lo largo del primer tercio del siglo XX, ha sido un motivo de agitación de los agricultores y de enfrentamientos entre los distintos grupos de presión, y desde los años treinta se abre paso la idea de que era necesario la intervención completa del mercado por parte del Estado para resolver el problema. De hecho a lo largo de los años treinta se sucedieron diversas propuestas de crear un organismo específico para la regulación del mercado triguero, destacando la de José Larraz que proponía la creación de una Corporación Nacional del Trigo, que serviría de inspiración para la creación del Servicio Nacional del Trigo, en plena guerra civil².

2. Un análisis de los distintos proyectos en BARCIELA, C., *La agricultura cerealista en la España contemporánea. El mercado triguero y el Servicio Nacional del Trigo*, Madrid, 1981 (edición facsímil).

La creación del SNT supone la implicación directa del Estado en la solución del problema y estuvo envuelta en un fuerte contenido ideológico. En los medios agrarios había cristalizado la convicción de que la política triguera de la República había tenido en cuenta, de manera especial, las demandas del mundo urbano, el propio Franco así lo expresó, cuando afirma que dicha política había creado “una fuerte ventaja para la gran ciudad, la ciudad, siempre en privilegio, ha de sentir la hora de la comprensión y de la hermandad”³.

La idea de su creación surge en el seno de la Comisión de Agricultura, creada en el seno de Falange Española y de la JONS, que elabora un proyecto que Franco lo traslada a la Junta Técnica del Estado, y dentro de la misma, será la Comisión de Agricultura, integrada por ingenieros agrónomos, la encargada de su estudio⁴. De los trabajos de la Comisión de Agricultura salió el Decreto Ley de Ordenación Triguera de 23 de agosto de 1937 y su Reglamento de Aplicación de 6 de octubre de dicho año, que son las disposiciones fundacionales del SNT. La organización del mismo fue rapidísima, ya que en noviembre de 1937 se abrieron los almacenes de recepción de trigo. En su organización desempeñaron un papel decisivo los ingenieros Goytia Angulo y Martín Sanz, primer delegado y secretario nacional del SNT⁵.

Según el Decreto-Ley de 1937 la función del nuevo organismo sería ordenar la producción, la distribución del trigo y sus derivados, así como regular su comercio. Para ello se regulaba, por parte del Ministerio de Agricultura, la superficie a sembrar cada año y se atribuía al SNT el monopolio de compra del trigo producido según la tasa oficial señalada para cada campaña, siendo el único proveedor de las industrias harineras. Es decir, el Servicio tendrá el monopolio de compra y venta.

La causa originaria de su creación hay que buscarla en la idea de que existía un excedente productivo que daba lugar a la desvalorización del trigo, que habría llegado a ser un cultivo ruinoso en algunas regiones. Desde luego, fue un grave error de apreciación, la abundancia de trigo en la primitiva zona nacional y la memoria de las buenas cosechas de los años anteriores fue lo que hizo creer que España era excedentaria en trigo, y de ahí la necesidad de la regulación del mercado. Pero a medida que se incorporaba el resto del país, la situación cambió radicalmente, haciendo acto de presencia la escasez, que no dejaría de estar ausente a lo largo de los años cuarenta.

Una escasez que se vio agravada por la caída de la producción, tanto por la resistencia de muchos agricultores a sembrar trigo para venderlo a precio de tasa, como por la falta de medios de producción. Todo ello explica que el SNT emprendiera de inmediato una serie de actuaciones encaminadas a ganar la “batalla del trigo”: distribución

-
3. La cita corresponde al mensaje fin de año en 1950, está tomada de Sevilla-Guzmán (1979), op. cit, p. 165.
 4. Según Barciela, el antecedente inmediato del SNT se encuentra en la propuesta incluida en la obra de MARTÍN SANZ “El problema triguero y el Nacional Sindicalismo”, publicada en 1937 (BARCIELA, 1981, op. cit., p. 18).
 5. *Veinte años de actuación*, SNT, Madrid, 1959.

de semilla entre los agricultores, colaboración con los Centros de Mejora de Plantas de Gran Cultivo, para hacer más efectivo el reparto de semilla; subvención a la construcción de estercoleros, en colaboración con el Instituto Nacional de Colonización; distribución de ganado mular de labor, organización del Servicio de Cultivo Mecánico; obligatoriedad de las labores de escarda; medidas crediticias para facilitar un mayor empleo de semillas seleccionadas y abonos, etc⁶.

Dentro de la actividad desplegada por el SNT en todo lo referente a la distribución de medios de producción, tiene especial interés la distribución de semilla seleccionada. Desde 1938 la imperiosa necesidad de incrementar la producción de alimento es el origen de la intensa intervención del SNT en lo concerniente a la introducción de nuevas variedades. La actuación del Servicio se va centrar inicialmente en la distribución de semillas seleccionada a los agricultores, considerada por el mismo como uno de los medios más eficaces para mejorar la producción. Para dar una mayor eficacia a la labor de distribución, en 1940 se regula la colaboración del SNT y los Centros de Mejoras de Plantas de Gran Cultivo, reconociéndose la importante labor que estos Centros venían realizando en la obtención de nuevas variedades y en la aclimatación de otras. Al SNT se le reservaba la conexión de la investigación realizada en los Centros con los agricultores, es decir, que sería el encargado de la difusión de semillas seleccionadas de cereales y leguminosas⁷.

A efectos de selección se establecían cuatro tipos de semillas seleccionadas: 1) "original", distribuida sólo entre los agricultores cooperadores, que estaban obligados a multiplicarla siguiendo estrictamente las indicaciones del INIA; 2) si la producción obtenida recibía la calificación de "certificada", era comprada en su totalidad por el Servicio con una bonificación del veinte por ciento sobre el precio de tasa; 3) "simientes puras", que eran las obtenidas por la reproducción de las "certificadas", y recibían tal denominación si la presencia de semillas de otras variedades era inferior al uno por ciento; 4) "semillas escogidas", las que no reúnen las condiciones anteriores, pero merecen ser recomendadas según los técnicos. En opinión de Barciela, los escasos resultados conseguidos en la década de los cuarenta con estas medidas estarían relacionados con la no adopción de medidas económicas complementarias⁸.

Por el Decreto de 9 de noviembre de 1951 se fijan las normas de la organización de la mejora y distribución de semillas y se coordinan las actividades de los diversos organismos implicados (Centros dependientes del INIA, INPSS y SNT). Al primero se le reservaban los trabajos de hibridación y selección genética y la obtención de *semillas originales* que se estimen más convenientes. La multiplicación de esas semillas corresponde al INPSS, en las fincas de los cooperadores, obteniéndose las *semillas certificadas*, y, por su multiplicación, las *puras*, de las que el SNT adquiere cantidades variables, para su selección, desinfección y distribución. Finalmente, de la multiplicación de las

6. Un estudio detallada de las realizaciones en cada campaña y las medidas adoptadas en BARCIELA (1981), op. cit. y en *Veinte años de actuación* (1959).

7. BARCIELA (1981), op. cit., p. 81.

8. *Íbidem.*, p. 83.

semillas *puras*, se obtienen las *habilitadas*, también adquiridas en parte por el SNT, completando con las puras la demanda de semillas por parte de los agricultores⁹.

La actuación respecto a la distribución de semilla adquirió verdadera importancia a partir de 1953, cuando se aprueba el Plan para la Intensificación de la Producción de Cereales, a propuesta de Cavestany, en el que se contemplaba un adecuado sistema de préstamo y venta de semillas. Según Barciela, las nuevas medidas tuvieron una gran importancia por los cambios que provocaron en las prácticas culturales de los agricultores.

En todo este proceso los ingenieros agrónomos y peritos agrícolas desempeñan un papel relevante, tanto en las labores estrictamente científicas, como en el seno del SNT, ya que las Inspecciones de Zona se mantienen en contacto con los agricultores más avanzados de cada provincia, y en sus explotaciones se realizan las pruebas y ensayos. También para garantizar la calidad de las semillas que distribuye el SNT, los técnicos llevan a cabo controles muy rigurosos, inspeccionando el estado de la siembra y vigilando la recolección de las cosechas obtenidas con las semillas puras distribuidas, para comprobar su pureza y eliminando las partidas que no reúnen los requisitos exigidos.

A efectos de nuestro trabajo, no nos interesa insistir en las líneas de actuación del SNT, de sobra conocidas. Pero si es conveniente subrayar el protagonismo que los ingenieros agrónomos tuvieron en la aplicación de las mismas. Este protagonismo queda reflejado en la estructura organizativa de dicho organismo¹⁰. El SNT estaba regido por un Delegado Nacional, cargo en el que los ingenieros agrónomos estuvieron altamente representados -Goytia Angulo, Cavero Blecua, Silva y Goyeneche y Ansorena y Sáenz de Jubera.-; también estuvieron presentes en el cargo de Secretario General y en las distintas Secciones del Servicio. Por otra parte, existía una Asesoría Técnica desempeñada por ingenieros agrónomos, que actuaban como representantes del Ministerio en el Servicio y tenían a su cargo el estudio de las cuestiones que les encomendaba el Delegado Nacional.

También había como agregados en el Servicio, ingenieros agrónomos de las plantillas del Centro de Cerealicultura y del Instituto de Semilla Selectas, que ejercen funciones de asesoramiento y enlace en relación con su especialidad. Igualmente, a cargo de agrónomos está la Inspección General, integrada por un Inspector y un Subinspector jefes, así como por ocho inspectores regionales, dos de ellos con residencia en Andalucía (Sevilla y Granada), que son los encargados de ejercer la alta vigilancia del funcionamiento del Servicio.

En la Red Nacional de Silos desarrollaba su trabajo un equipo técnico integrado por ingenieros agrónomos, compuesto por un Jefe, un Subjefe y cuatro ingenieros, con el personal auxiliar correspondiente, formando una Oficina Técnica encargada de elaborar proyectos, direcciones de obras, instalación de maquinaria, etc.

9. *Veinte años...*, op. cit., p. 83.

10. La describimos a partir de *Veinte años...*, op. cit.

Por otra parte, los Servicios Centrales estaban conectados con los provinciales, aparte de por las Inspecciones de Zonas, por medio de las Jefaturas provinciales, de las cuales dependían las Jefaturas de Almacén y los Centros de Selección de Semillas.

1.2. LA CONTRARREFORMA AGRARIA Y LOS INICIOS DE LA COLONIZACIÓN, 1936-1959.

Los nuevos dirigentes cambiarán de inmediato el sentido de la reforma agraria, "convirtiéndola en reforma económica y social de la tierra, dándole un sentido económico de que antes carecía"¹¹, para desembocar, finalmente, en la política de colonización.

Entre julio de 1936 y noviembre de 1940 uno de los principales objetivos de la política agraria del bando nacional será la paralización, primero, y la liquidación, después, de la reforma agraria republicana. Nada más iniciado el conflicto se promulgan una serie de decretos -entre agosto y septiembre de 1936- destinados a neutralizar la reforma agraria, mediante los cuales se congelaban los fondos de las Juntas provinciales de Reforma Agraria y se suprimían las Jefaturas provinciales en las provincias no afectadas. No obstante, la Junta Militar tuvo que asumir las fincas del IRA en las que se habían ejecutado los planes de aplicación, para no paralizar la producción.

En octubre de 1936 se crea un nuevo órgano de gobierno, la Junta Técnica del Estado compuesta de siete Secciones, una de las cuales era la Comisión de Agricultura y Trabajo Rural, que será presidida por un ingeniero agrónomo, cuya tarea prioritaria será la ejecución de las directrices establecidas por la Junta Militar en cuestiones de contrarreforma agraria. Simultáneamente, los servicios agronómicos serían los encargados de fiscalizar y administrar los bienes mostrencos -ganados, cosechas, elementos de producción, etc. abandonados-, que poco después pasarán a depender de una Junta Provincial Administradora de la que forma parte el Ingeniero Jefe de la Sección Agronómica¹².

En enero de 1938, una vez creado el Ministerio de Agricultura, aparece dentro del mismo, el Servicio Nacional de Reforma Económica y Social de la Tierra (SNREST), al que se le encomienda la reforma agraria y la colonización, aunque su principal función será la devolución de la tierra expropiada por la República a sus antiguos propietarios, en aquellos casos en los que éstos no la había recuperado por su cuenta¹³. En su actuación el SNREST, con relación a las fincas expropiadas, era el equivalente del antiguo IRA,

11. GÓMEZ AYAU, E. *El Estado y las grandes zonas regables*, Madrid, 1961, p. 21.

12. MANGAS, J. M. (1990), p. 9.

13. A través del expediente de liquidación de la Comunidad de Campesinos instalada en la finca "Arroyuelas", en Carmona, hemos podido seguir el proceso de devolución. Se establecía la cuenta de liquidación en la que el cargo lo constituían los anticipos recibidos y las rentas no pagadas, y la data el valor de la maquinaria y aperos, pajas y estiércol, barbechos, granos y ganado, y la diferencia, a favor en este caso de la Comunidad, es abonada por el antiguo propietario, el duque de Alba, al SNREST (Archivo IRA, Caja 41/11).

pero en la práctica será el principal instrumento de la contrarreforma¹⁴. Pronto se centraliza en dicho Servicio todo lo concerniente a las fincas afectadas por la guerra, de ahí la creación, en mayo de 1938, del Servicio de Recuperación Agrícola (SRA), dependiente de aquél, cuya actividad se centrará, por una parte, en la gestión de los bienes abandonados, y, por otra, en la revitalización agraria de los pueblos especialmente afectados por el conflicto. Para su funcionamiento se establecieron diversas jefaturas provinciales, al frente de las cuales había un ingeniero agrónomo, de las que dependen las Juntas Provinciales Administradoras de Bienes Ausentes¹⁵.

Al frente del SNREST y del SRA estuvieron sendos ingenieros agrónomos, Ángel Zorrilla Dorronsoro y Carlos González de Andrés, que luego serían los primeros Director y Secretario generales del INC, respectivamente.

En agosto de 1939 es nombrado ministro de Agricultura Joaquín Benjumea Burín, y poco después, con la Orden de septiembre de 1939 que autoriza al SNREST a devolver a sus propietarios las fincas que en ese momento dicho Servicio explotaba en régimen de administración directa o de arriendo provisional¹⁶, y la ley de 23 de febrero de 1940 que cierra el proceso de devolución de fincas expropiadas a sus antiguos propietarios, se puede dar por terminada la contrarreforma agraria.

Liquidada la reforma agraria en su versión clásica, es decir, social, la política reformista del Nuevo Estado quedaría limitada a la vertiente técnica, la colonización¹⁷. Por eso no es extraño, que cumplidas sus funciones, el SNREST fuese suprimido en 1939 mediante Decreto de 18 de octubre que simultáneamente creaba el Instituto Nacional

-
14. SORNÍ MAÑÉS, J., "Aproximación a un estudio de la contrarreforma agraria en España", *Agricultura y Sociedad*, 6 (enero-marzo 1978), pp. 181-211; GÓMEZ AYAU, E. "De la Reforma Agraria a la Política de colonización", *Agricultura y Sociedad*, 17 (abril-junio 1987), pp. 87-121.
 15. PANIAGUA, A., "El papel del Servicio de Recuperación Agrícola en la política agraria de la primera etapa del franquismo", en *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 145 (1988), p. 112.
 16. Se trataba de un total de 82.350 Ha, de las cuales 26.745 se encontraban en las provincias de Cádiz, Córdoba, Granada, Jaén y Sevilla.
 17. La bibliografía disponible para todo lo referido al proceso de colonización posterior a la guerra civil es abundantísima, entre los trabajos de carácter general se pueden citar: AA. VV., *Historia y Evolución de la Colonización Agraria en España. Vol. II. Políticas Administrativa y Económica de la Colonización Agraria. Análisis institucional y financiero (1936-1977)*, Madrid, 1990, 4 vols.; Ortega Cantero, N., *Política agraria y dominación del espacio. Orígenes, caracterización y resultados de la política de colonización planteada en España posterior a la Guerra Civil*, Madrid, 1979; MANGAS, J.M: (1990), op.cit.; BARCIELA, C., "La contrarreforma agraria y la política de colonización del primer franquismo, 1936-1959" en GARCÍA SANZ, A. y SANZ FERNÁNDEZ, J., *Reformas y políticas agrarias en la historia de España*, Madrid, 1996, pp. 351-398; Barciela, C. Y López Ortiz, M. I., "La política de colonización del franquismo: un complemento de la política de riegos" en BARCIELA Y MELGAREJO (eds.): *El agua en la historia de España*, Alicante, 2000, pp. 325-363. Aparte de la utilidad que representan publicaciones tales como la *Serie Estudios del INC; Colonización*, suplemento de la revista *Agricultura* o la *Revista de Estudios Agro-Sociales*, que recogen las más importantes aportaciones de los principales responsables de la colonización.

de Colonización (INC), al que se transfieren todos los bienes y buena parte del personal del antiguo IRA. Los cometidos del INC quedarían establecidos por la Ley de Bases para la Colonización de Grandes Zonas de 26 de diciembre del mismo año, que se puede considerar como la propuesta de "reforma agraria" del nuevo régimen.

La actuación del INC, sus diferentes etapas, viene marcada por la promulgación de una serie de leyes que se promulgan entre 1939 y 1971, fecha, esta última, en que se crea el Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA), que asume las funciones de aquél. Dentro del desarrollo legislativo referente a la colonización son hitos fundamentales:

- la Ley de Bases de Colonización de Grandes Zonas Regables, de 26 de diciembre de 1939, que establece zonas de Alto Interés Nacional susceptibles de su transformación económica y social y la Ley de Colonizaciones de Interés Local. Es la etapa de la colonización en secano. En las zonas de Alto Interés, el Estado asumía la realización de las grandes obras y dejaba en manos de los particulares -Sociedades de Colonización o Asociaciones de Sustitución- las labores de transformación. Este diseño de la colonización se debe a Ángel Zorrilla, inspirador de la Ley, que, al igual que el ministro, Joaquín Benjumea, se mostraba totalmente contrario a enajenar tierra contra la voluntad de los propietarios¹⁸. Precisamente, el origen del fracaso de la Ley radica en la inhibición de los propietarios a la hora de realizar las obras correspondientes a la puesta en riego¹⁹. De hecho la actividad colonizadora se tuvo que sustentar en las fincas ofrecidas voluntariamente o en las procedentes de reforma agraria sobre las que se establecieron un Plan de puesta en riego, siendo la primera actuación del INC la llevada a cabo en un conjunto de fincas de la zona del Guadalquivir, procedentes de la Reforma Agraria, en Jerez de la Frontera²⁰.

Las Zonas Regables declaradas en Andalucía en aplicación de la Ley de 1939 fueron las recogidas en el CUADRO 1.

-
18. VILLANUEVA, A. y LEAL, J., La planificación del regadío y los pueblos de colonización, en *Historia y Evolución de la Colonización Agraria en España. Vol. II. Políticas Administrativa y Económica de la Colonización Agraria. Análisis institucional y financiero (1936-1977)*, Madrid, 1990, vol. III, p. 23.
 19. Aunque la actuación del INC fue también deficiente, basta recordar que, en Andalucía, las Zonas de Interés Nacional entre 1940 y 1951 abarcan una superficie de 337.456 Ha, el 58,5 % del total nacional, pero en 1951 las tierras del INC en las zonas regables de interés nacional sólo representaban 16.580 Ha. (*I Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica*, t. IX, Madrid, 1950, p. 21).
 20. PAZOS, J. M., "El núcleo de fincas del Guadalquivir" en *Agricultura*, 155 (marzo 1945). En una de estas fincas, El Torno, se inaugura, en 1947, el primer poblado construido por el INC.

CUADRO 1. ZONAS REGABLES SEGÚN LEY DE BASES DE 1939.

	Declaración de Interés Nacional	Plan de Colonización
CUENCA GUADALQUIVIR		
Genil (margen izquierda)	25-11-1940	25-04-1944
Arroyo Salado de Morón	25-11-1940	16-03-1948
Marismas	25-11-1940	07-04-1960
Guadalcacín	19-12-1947	30-03-1951
Viar	14-05-1948	24-02-1950
Rumblar	14-05-1948	15-06-1955
CUENCA SUR		
Campo De Dalías	24-06-1941	23-09-1953

Fuente: PRADOS VELASCO (1994), p. 72

La superficie que abarcaban las anteriores zonas ascendía a 202.057 Ha, pero en 1951 sólo se habían instalado a 655 familias en un total de 2.701 Ha.

- la Ley de 27 de abril de 1946 sobre expropiación forzosa de fincas rústicas por causa de interés social. Su promulgación se debe a la constatación de que los ofrecimientos voluntarios no aceleraban adecuadamente el ritmo de colonización. La nueva ley planteaba el dilema de conjugar la expropiación con el respeto proclamado a la propiedad privada. La solución vendrá marcada por el ejemplo norteamericano sobre plusvalías generadas por las obras hidráulicas del Estado -el incremento del valor de la finca es lo que justifica la expropiación, y de ahí los siguientes pasos legislativos. La nueva Ley, ya con Carlos Rein de ministro, estuvo acompañada por la sustitución de A. Zorrilla como Director del INC, contrario a sus contenidos, por Fernando Montero y García de Valdivia.
- la Ley de colonización y distribución de la propiedad en las zonas regables de 21 de diciembre de 1949, sin duda la de mayor trascendencia desde el punto de vista social, que representa un programa definitivo para la colonización, aplicado progresivamente en la década siguiente²¹. La nueva Ley refleja la fuerte influencia norteamericana difundida en España por Martínez Borque. A efectos legales se contemplaban tres tipos de tierras en la zona a colonizar: las exceptuadas (puestas ya en riego por sus propietarios o en trance de transformación, así como las de secano); las reservadas, es decir, las que a petición de los propietarios, siempre que fueran cultivadores directos, queden en sus manos, según lo establecido en el Plan General; y tierras en exceso, o sea, aquellas que no son reservadas ni exceptuadas y que podían ser expropiadas por el INC para ser distribuidas entre los colonos.

21. MANGAS, J.M., "La política de colonización agrícola del franquismo, (1936-1977)" en *Historia y Evolución de la Colonización Agraria en España. Vol. II. Políticas Administrativa y Económica de la Colonización Agraria. Análisis institucional y financiero (1936-1977)*, Madrid, 1990, p. XXXVI.

Por la citada Ley de 1949 fueron declaradas Zonas Regables en Andalucía las recogidas en el CUADRO 2.

CUADRO 2. ZONAS REGABLES EN APLICACIÓN DE LA LEY DE 1949

CUENCA DEL GUADALQUIVIR	DECLARACIÓN	PLAN DE COLONIZACIÓN	CUENCA SUR	DECLARACIÓN	PLAN DE COLONIZACIÓN
Vegas Medias	15-06-1951	27-02-1952	Campos de Níjar	07-11-1952	28-08-1956
Vegas Altas	"	21-03-1952	Motril-Salobreña	20-02-1953	17-02-1956
Vegas Bajas	"	07-09-1954	Llanos Antequera	23-03-1956	18-04-1963
Guadalén Bajo	17-08-1951	21-03-1952	Guadalhorce	27-04-1956	04-07-1958
Cacín	11-01-1952	07-09-1954	El Saltador	31-05-1961	27-12-1962
Bembézar	25-06-1954	21-10-1955	El Higueral	28-11-1694	16-06-1966
Bajo Guadalquivir	25-02-1955	21-09-1960	Los Guiraos	24-12-1964	16-06-1966
Guadalentín	15-02-1962	18-04-1963	Guadarranque	31-03-1966	11-05-1967
Guadalmena	27-02-1964	17-10-1968			
Maruanas	18-01-1968	16-08-1969			
Bornos	16-01-1969	28-08-1971			
Bajo Guadalete	16-08-1969	16-08-1969			
Almonte-Marismas	06-05-1971	06-06-1972			

Fuente: La misma del cuadro anterior.

La llegada al ministerio de Cavestany, en 1951, va suponer importantes cambios en el proceso de colonización; junto con el nuevo Director general del INC, Alejandro Torrejón, van a dar un fuerte impulso a la colonización, aprovechando que ya se disponía de los instrumentos básicos de la misma: una institución eficaz y con un personal cualificado, una legislación que permitía una actuación rápida y planes de colonización ya elaborados y pendientes de aplicación.

La cuantía de las inversiones en colonización dan idea de las dimensiones que esta adquiere entre 1955 y 1965: en 1958, de los 2.300 millones de pesetas transferidos a la agricultura, 1.800 fueron para el INC; y en 1965, la mitad de las transferencia de capital seguían siendo destinadas para colonización²².

Aparte de la aceleración de la colonización merece destacarse la elaboración del Plan Badajoz y del Plan Jaén, que se consideran los primeros intentos de planificación integral a escala provincial²³. También a principios de la década de los 50 se promulga la Ley de Concentración parcelaria de 1952, si bien la política de concentración parcelaria no alcanza notoriedad hasta la década de los 60, y constituye con la colonización el otro gran instrumento en las reformas socio-estructurales del franquismo. Otras leyes importantes en relación con la política de estructuras que ven la luz en los años 50 son: Ley de Explotaciones Ejemplares y Calificadas (1952), Ley de Fincas Mejorables (1953), Ley de

22. SAN JUAN MESONADA, C., "Capitalización y modernización de la agricultura española" en SUMPSI, J. M. (coord.), Modernización y cambio estructural en la agricultura española, Madrid, 1994, p. 143.

23. Vid. CHICO DE GUZMÁN, J. M. *El Plan Jaén y las grandes zonas regables*, Jaén, 1978.

Unidades Mínimas de Cultivo (1954), Ley de Conservación y Mejora del Suelo Agrícola (1955). Asimismo, tiene lugar la creación del Servicio de Extensión Agrícola, a título de ensayo, y del Instituto Nacional Agronómico. De manera que, al finalizar el mandato de Cavestany en el ministerio de Agricultura, se habían constituido, la mayoría de los Servicios y actividades con vistas a la "reforma, desarrollo y modernización del sector agrícola"²⁴.

Paradójicamente, el máximo desarrollo del proceso colonizador, y de asentamiento de colonos, vino a coincidir con la aprobación y puesta en práctica del Plan de Estabilización de 1959-1962 y con el Informe del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), de 1966, en el que se ponía en entredicho la rentabilidad de la colonización, y con el inicio de una nueva política económica que volvía la espalda a las soluciones del problema campesino contempladas en la política colonizadora; por cuanto a partir de ese momento el problema del excedente de mano de obra rural se resolvería mediante el trasvase a otros sectores productivos y por la emigración. En realidad, este cambio de actitud frente al problema campesino ya está presente en la política de reformas estructurales propuestas por Cavestany.

La política de colonización franquista tenía una doble fuente de inspiración: asumía los supuestos teórico-prácticos de experiencias anteriores, intensificando algunos de sus rasgos más característicos: enfoque técnico del problema social-agrario, intensificación de la producción mediante el regadío e incremento del intervencionismo del Estado como forma de rentabilizar adecuadamente las inversiones realizadas a través de la política hidráulica²⁵. A la influencia de las experiencias nacionales previas hay que sumar la generada por la política de la bonifica *integrale italiana*, que inspira la colonización de grandes zonas regables y, más tarde, la experiencia norteamericana, claramente visible en la política de colonización y distribución de la propiedad en las zonas regables (ley de 21 de abril de 1949)²⁶.

Contemplada desde una perspectiva histórica, sus vinculaciones con los procesos de colonización previos son evidentes. Sus aspectos más novedosos estarían relacionados con el hecho de haber completado el entramado institucional, con la amplitud alcanzada por la práctica colonizadora y por el hecho de centrarse de forma preferente en las zonas de regadío.

En un proceso de las características de la colonización, era previsible que los técnicos desempeñaran un importante papel, especialmente los ingenieros agrónomos, que contaban con la experiencia previa adquirida en la aplicación de la reforma agraria republicana y de la OPER²⁷. Buena parte de ellos se integraron, primero en el SNREST, y, finalmente, en el INC²⁸.

24. GÓMEZ AYAU (1987), op.cit., p. 120.

25. Sobre las justificación del creciente intervencionismo del Estado, vid. TORREJÓN MONTERO, A., "Colonización de las grandes zonas regables", *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 5 (1953), pp. 24-25.

26. MANGAS (1990), op.cit. pp. XXX-XXXI.

27. Gómez Ayau afirma que si bien la aplicación de la OPER duró poco, "su actuación ha servido de base, en gran parte, a la política seguida después de nuestro Movimiento", Gómez Ayau (1961), op.cit., p. 20.

En la formulación de la doctrina que sustenta la política de colonización desempeñan un papel especialmente destacado los ingenieros Ángel Zorrilla Dorronsoro, Emilio Lamo de Espinosa y Emilio Gómez Ayau, a los que habría que sumar, más tarde, Rafael Cavestany, que, como es sabido, fueron todos ellos significados dirigentes del régimen. A estas figuras de primera línea hay que sumar otros ingenieros agrónomos que, además de sus responsabilidades en la Administración, participaron de lleno en la elaboración de la política agraria y, muy especialmente, de la colonización²⁹. Llama la atención la escasa presencia de ingenieros andaluces entre la alta dirección del INC en las primeras etapas de su funcionamiento³⁰, siendo un caso destacado el de Alejandro Torrejón Montero, nacido en Jerez de la Frontera, Director general de Colonización entre 1954 y 1965³¹.

Las funciones que se asignaban a los técnicos eran muy variadas, dada la complejidad inherente a todo proyecto general de colonización, en el que se incluían aspectos tales como la delimitación de la zona, subdivisión en sectores, número, superficie y características de las unidades de explotación a constituir; obras necesarias para la colonización, pueblos, núcleos de colonización y vivienda previstos; intensidad de explotación de las tierras, precios máximos y mínimos aplicables en secano; cálculo aproximado de las familias a instalar y criterios de selección de los colonos. Aparte de la dirección técnica de las explotaciones durante el período de tutela. En opinión de uno de los pesos pesados del INC, Gómez Ayau, los técnicos más adecuados para desempeñar tales funciones eran los ingenieros agrónomos, los "ingenieros colonizadores", por cuanto:

(...) esta función directiva requiere, además de una sólida formación económica, estructural y teórica, el conocimiento de nuestra vida rural, de las posibilidades de nuestra agricultura, de la técnica y ordenación de la producción agrícola (...). Sólo el Ingeniero Agrónomo puede, con muy ligeros toques a su formación, asumir esta función rectora con plena capacidad"³².

28. Casos de Gómez Ayau, Zorrilla Dorronsoro, Ridruejo, Torrejón Montero, Martínez Borque, González de Andrés, Lara Nieto, Grande Covián, etc.
29. En este grupo se incluyen gente como Torrejón Montero, Martínez Borque, López y García de la Marina, Benito Barrachina, González de Andrés, Fernando Montero García de Valdivia, Pazos Gil, García de Oteyza o Ridruejo Ruiz-Zorrilla.
30. Algo similar ocurre con otros organismos relacionados con la política socio-estructural, como es el caso del Instituto de Estudios Agro-Sociales, creado en 1947, organismo donde se van a realizar los principales estudios, proyectos e informes y donde se gestaron las principales leyes agrarias, o en su órgano oficial, la *Revista de Estudios Agro-Sociales*.
31. Pero algunos de los dirigentes antes citados tuvieron una mayor vinculación con Andalucía, como por ejemplo, Emilio Gómez Ayau, quien fue funcionario del Servicio de OPER en Sevilla y después Director de la Delegación del IRA, de donde pasó al SNREST, además de escribir numerosos trabajos sobre reforma agraria y colonización en Andalucía. Otro ejemplo sería el de Juan Manuel Pazos y Gil, jefe de la Delegación del INC en Jerez, donde desarrolló una amplia labor.
32. GÓMEZ AYAU, E., "Actualidad de la política de colonización" en INC. Serie Estudios, vol. IV, n. 23 (1952), p. 61, cita recogida por GÓMEZ BENITO, C., *Políticos, burócratas y expertos. Un estudio de la política agraria y la sociología rural en España (1936-1959)*, Madrid, 1996, p. 127.

En correspondencia con la especial dimensión agronómica que se daba a la colonización, se explica que la actividad técnica superior del INC estuviera en manos de los ingenieros agrónomos, en estrecha colaboración con otros técnicos -ingenieros de montes, arquitectos, juristas³³. Pero la preeminencia de los agrónomos quedaba reflejada en el hecho de que era un requisito serlo para ocupar los cargos de jefes del INC, así como los de jefes de las Delegaciones regionales y de zonas, de las subdirecciones, de la Secretaría Técnica y de Jefes de Sección³⁴.

En el proceso de colonización vemos reproducida gran parte de la problemática que se había planteado en períodos anteriores: desde la forma de adquisición del terreno a la determinación de los lotes para su explotación, con la consideración del tamaño, acceso o no a la propiedad, criterios de selección de colonos, problemas de falta de tradición y experiencia en el riego, etc. Aparte de la renovada polémica sobre la localización de los pueblos, es decir, de la concentración o dispersión de la población asentada³⁵. Si bien en la política de colonización la actuación de los técnicos sobre la población campesina tiene un carácter más global, por cuanto tenían a su cargo el asentamiento, capacitación, dirección económica y empresarial, encuadramiento sindical, organización comunitaria, instrucción, etc³⁶.

Aunque también se van a plantear problemas más específicos de este período, o al menos abordados a una mayor escala, como es todo lo relacionado con la preparación del terreno para el inicio del riego, especialmente la nivelación y el drenaje del mismo, perforaciones, etc. La nivelación del terreno se convirtió en una necesidad ineludible dada la falta de experiencia de los colonos, ya que el riego en tierras de una cierta pendiente requiere una gran habilidad y experiencia. La introducción de las primeras máquinas pesadas para la realización de nivelaciones se debe al INC, y, en general, la maquinaria utilizada por éste era importada y más moderna que la utilizada por Obras Públicas en la ejecución de las obras que le correspondían en cada zona³⁷.

De especial interés resulta el desarrollo por parte de los ingenieros agrónomos de Andalucía de las técnicas de drenaje y rescate de suelos salinos para el cultivo, en con-

33. GÓMEZ BENITO, (1996), op.cit., p. 227.

34. Sobre la selección del personal del INC, vid. GONZÁLEZ DE ANDRÉS, C., "El Instituto Nacional de Colonización", INC. Estudios, vol. III, 18 (1945).

35. Vid. PAZOS GIL, J. M., *Proyecto general de colonización de la zona regable del Guadalquivir*; PAZOS, J.M. y COMAS, F., *Proyecto de colonización de El Torno y La Florida*, 1944, Archivo Histórico Provincial de Cádiz, INC, Delegación de Jerez, legs. 3946 y 3940; Gómez Ayau, E. "Historia de una colonización: "Las Torres" en INC. *Serie Estudios*, 1948 o ROMERO RODRÍGUEZ, J. J. y ZOIDO, F., *Colonización agraria en Andalucía: estudios sobre las actuaciones para la transformación del espacio rural en las provincias de Cádiz y Córdoba*, Sevilla, 1977.

36. GÓMEZ BENITO, op. cit., p. 228.

37. VILLANUEVA y LEAL (1990), op. cit., p. 50 y testimonio de A. Vázquez Guzmán, Subjefe, entre 1954 y 1956, del Parque Nacional de Maquinaria para obras de riego y drenaje de Andalucía y Director, entre 1956 y 1971 de Obras de sistematización para riego y drenaje del INC en las provincias de Cádiz, Huelva y Sevilla.

creto la labor desarrollada en las Marismas del Guadalquivir, con la figura de Ricardo Grande Covián a la cabeza³⁸. El interés que presenta este capítulo de la colonización se debe tanto a la dificultad técnica que presentaba el proyecto, como a la extensión de tierras a colonizar, 136.000 Ha, que marca las diferencias entre los riegos del Bajo Guadalquivir y el resto de las zonas andaluzas.

El rescate y saneamiento de las marismas tenía amplios antecedentes históricos, aunque los proyectos más importantes datan de principios del siglo XX, impulsados por el sector privado, participando en la redacción de algunos de los proyectos ingenieros agrónomos como Rodrigáñez, Sancho-Peñasco o Liró. A partir de 1921, la Compañía de Marismas del Guadalquivir había saneado unas 29.000 Ha, llegando a poner en cultivo en los años treinta 5.900 Ha, además del mejoramiento de pastos con plantas gramíneas y de la introducción del arroz³⁹. Pero si bien las grandes compañías consiguieron la conquista de tierra, no fueron capaces de salvar el principal obstáculo de los terrenos marismeños: la salinización. Como recuerda Grande Covián, dicho fracaso no es sorprendente si se tiene en cuenta que las primeras publicaciones de D'Sigmund sobre rescate de suelos alcalinos en la Puga húngara datan de 1937 y los de Hissink sobre suelos marinos en Holanda, de 1938⁴⁰.

En 1940, el Plan de Obras Hidráulicas afrontaba la desecación y saneamiento de las marismas del Guadalquivir. La posibilidad de su cultivo, así como la problemática socio-económica de la zona, es lo que determina que se le encargue al INC un estudio de dichos terrenos. El estudio se realizó entre 1940 y 1951, fijándose en el mismo las condiciones de rescate. En el se incluye un estudio edafológico de los suelos, otro de la hidráulica del área, no sólo superficial, sino también del comportamiento de la capa freática y su interrelación con la precipitación y la infiltración lateral. El esquema de rescate fue presentado al INC en 1951, y se llegaba a la conclusión de que pasado un tiempo de maduración del suelo, que se aceleraría con las medidas de intervención propuestas, impedir la entrada de aguas exteriores, organizar un drenaje fluido que evacuara el agua salada hacia el exterior, lavado de suelos, introducción de aguas turbias para impedir el arrastre de limos, enyesado y azufrado- se podrían implantar cultivos. En 1959 se estableció una zona experimental sobre la que se aplicó el esquema hidráulico propuesto, consistente en el sistema de zanjas abiertas para el drenaje. El período de drenaje duró de 1940 a 1967, y durante el mismo se fijó la técnica de rescate de marisma y su puesta en cultivo.

38. Entre las publicaciones más destacadas del mismo, "Marismas del Guadalquivir" en *Agricultura*, 155 (1945); *Los suelos salinos, su rescate y aplicación a las marismas del Guadalquivir*, Madrid, 1956; "Los suelos salinos del estuario del Guadalquivir" en *Boletín de la ANIA*, 167 (marzo-abril 1966); *El estuario del Guadalquivir y su problemática agro-social*, Madrid, 1978, *Las Marismas del Guadalquivir. Drenaje subterráneo como medio de saneamiento de suelos salinos y alcalinos*, Madrid; GRANDE COVIÁN, R e HIDALGO GRANADOS, A., Informe sobre posibilidades de riego de las marismas de Sanlúcar, Jerez y Trebujena, A.H.P de Cádiz, INC, leg. 4000, 1953.

39. Para todo lo concerniente a estos proyectos vid. GONZÁLEZ ARTEAGA, J., *Las Marismas del Guadalquivir. Etapas de su aprovechamiento económico*, Sevilla, 1993.

40. GRANDE COVIÁN, R., *El estuario del Guadalquivir y su problemática agro-social*, Madrid, 1978.

Sobre el otro ejemplo importante de puesta en cultivo de suelos salinos, como es el del Campo de Dalías, lo abordamos al referirnos a la agricultura del litoral andaluz. La labor del INC no sólo fue importante en el terreno de la transformación de suelos, también fue pionero en la introducción de nuevas técnicas de riego por aspersión, realizó una interesante labor de difusión de nuevas razas vacunas a través de sus Centros de Mejora y de subvención a numerosas instalaciones de carácter agroindustrial, especialmente centrales lecheras, deshidratadoras de alfalfa y centros hortofrutícolas.

La amplia labor del INC, reflejada en los datos de los CUADROS 3 y 4 en Andalucía explica el incremento de los destinos para los agrónomos en nuestra región, hasta el punto que los ingenieros del INC constituirán un grupo de gran relevancia dentro del colectivo profesional que trabaja en Andalucía⁴¹, debido al fuerte protagonismo que la colonización tenía dentro de la política agraria, así como por gozar de bastante prestigio y, también, de una buena remuneración.

CUADRO 3. SUPERFICIE TOTAL PROYECTADA Y ÚTIL PARA RIEGOS EN LAS ZONAS REGABLES HASTA 1972 (HAS)

CUENCA DEL GUADALQUIVIR	SUPERF. PROYECTADA (PLAN DE COLONIZACIÓN)	SUPERFICIE ÚTIL (PLAN DE OBRAS)
Genil	4.662	-
Salado	1.475	-
Marismas	11.362	-
Guadalcacín	12.323	11.372
Viar	14.249	11.848
Rumblar	6.705	6.250
Vegas Medias	6.579	4.863
Vegas Altas	3.441	3.025
Vegas Bajas	4.505	-
Guadalén Bajo	1.083	824
Cacín	10.074	5.605
Bembézar	17.400	17.437
Bajo Guadalquivir	74.400	25.719
Guadalentín	11.440	5.800
Guadalmena	8.640	2.710
Maruanas	2.280	1.940
Bornos	2.185	2.089
Bajo Guadalete	5.824	-
Almonte-Marismas	45.950	23.598
TOTAL	244.581	123.080

(Continúa página siguiente)

41. Los ingenieros del INC tuvieron un fuerte protagonismo en la fundación del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, ya que un buen número de sus fundadores eran ingenieros de la colonización en la provincia de Sevilla -Candel Fabregat, Grande Covián, Vázquez Guzmán, Villalobos Casado, González-Quevedo.

CUENCA SUR	SUPERF. PROYECTADA (PLAN DE COLONIZACIÓN)	SUPERFICIE ÚTIL (PLAN DE OBRAS)
Campo de Dalías	14.180	12.564
Campo de Níjar	1.835	1.713
Motril-Salobreña	3.340	1.898
Llanos de Antequera	3.383	-
Guadalhorce	19.920	21.621
El Saltador	2.794	2.594
El Higueral	737	560
Los Gúiraos	230	200
Guadarranque	9.404	5.892
TOTAL	55.823	47.042

Fuente: La misma del cuadro anterior

CUADRO 4. ZONAS REGABLES EN APLICACIÓN DE LA LEY DE REFORMA Y DESARROLLO AGRARIO DE 1973.

CUENCA GUADALQUIVIR	DECLARACIÓN INTERÉS NACIONAL	PLAN DE TRANSFORMAC	SUPERFICIE PROYECTADA	SUPERFICIE ÚTIL
Costa N.O Cádiz	21-04-1972	17-07-1975	9.000	8.500
Genil-Cabra	25-01-1974	31-10-1975	44.085	37.010
Salado de Arjona	09-08-1974	09-01-1976	4.500	4.500
V. Guadalquivir/ Rumberal	02-04-1976	-	25.976	25.976
Barbate	24.02-1982	-	20.000	18.000
Mengíbar-Villagordo	28-05-1982	-	4.380	4.380
CUENCA DEL SUR				
Guaro	09-03-1984	02-06-1989	12.000	8.900
Cuevas Almanzor	08-06-1984	24-04-1989	7.785	6.250
CUENCA GUADIANA				
Chanzas	24-09-1982 17-05-1985	30-05-1986 27-05-1987	21.500 (dos fases)	13.500
TOTAL			149.226	127.016

Fuente: La misma del cuadro anterior.

En la relación siguiente se recoge la autoría de los planes de colonización o transformación llevados a cabo en Andalucía por ingenieros agrónomos⁴².

42. A partir de MANGAS, J.M. (1990), op.cit., pp. 369-374. Otros ingenieros agrónomos muy vinculados a la colonización en Andalucía, serían: A. Candel Fábregat, Juan Cano Martínez, E. Bertolín Villamor, Fco. Beato Pérez, A. Hidalgo Granados, Andrés M. Rebuelta García, M. González Domínguez, P. González-Quevedo, A. Rueda, L. Pérez de los Cobos, B. Aguilar Luque.

PARTE III: UNA ETAPA DE CRECIENTE DIVERSIFICACIÓN DEL EJERCICIO PROFESIONAL, 1936-1985

NOMBRE DEL INGENIERO AGRÓNOMO	PLANES
AGUILAR LUQUE, B.*	Los Guiraos Dalías. Sector V Dalías. Sector II Dalías. Sector II.Subsector 1º Dalías. Sector III. " 2º Dalías. Sector VI
AGUILERA GALLO, A.	Llanos de Villamartín
AGUILERA VALENZUELA, F.*	Vegas del río Rumberal Vegas Medias del Guadiana (Riego del Olivar)
ÁNGEL NIÑO, J.	Vegas Altas Guadalquivir Vegas Medias Guadalquivir
AYUSO TEJERIZO, J.	Arroyo Salado de Morón**
BONILLA MIR, A. DE	Cacín** Motril y Salobreña
CANDEL FÁBREGAT, L.	Genil. Cabra 2ª ampliación Bembézar
CANTERO DESMARTINES, P.	Costa Noroeste de Cádiz
CASTAÑÓN ALBERTOS, G.	Genil margen izquierda
CORAZÓN MOLINA, F.*	Guadalhorce
CUADRADO MARTÍNEZ, J.	Campo de Níjar. Sector I Huércal-Overa Campo de Níjar. Sector IIV Dalías. Sector IV
CHICO DE GUZMÁN Y GARCÍA NAVAS, J.M.	Salado-Arjona
DELGADO MERCÓ, C.	Guadalén Bajo
GARCÍA DEL PINO, A.*	Vegas Bajas Guadalquivir
GARCÍA SERRANO, J.	Bornos Barbate Ampliación Guadarranque

(Continúa página siguiente)

NOMBRE DEL INGENIERO AGRÓNOMO	PLANES
GRANDE COVIÁN, R.	Viar** Bajo Guadalquivir
JEREZ RIESCO, H.	Bajo Guadalete Costa Noroeste Cádiz**
MAS FALCO, L.	El Rumblar Liria-Benaguacil
MEDINA CUBILLO, F.*	Gaudalmena
PAZOS GIL, J. M.	Guadalcacín Guadarranque
PIZARRO CHECA, A.*	Bembézar
RODRIGO CANTÓN, E.*	Vegas Altas Guadalquivir Vegas Bajas Guadalquivir
RODRÍGUEZ OCÓN, E.	Ampliación Motril-Salobreña
SÁNCHEZ SÁENZ, E.*	Llanos de Antequera
VALDERRAMA BLAT, M.	Cacín**
VILLALOBOS CASADO, J.	Viar**

* andaluz

** varios autores

1.3. LOS PROBLEMAS SOCIALES: EL DISCURSO AGRARISTA Y PROCAMPESINO.

La política socio-estructural del primer franquismo -desde la colonización a la concentración parcelaria- es la expresión material de unos planteamientos doctrinales que Sevilla-Guzmán ha denominado la ideología de la "soberanía del campesinado"⁴³, cuyas fuentes de inspiración serían el programa falangista⁴⁴ y los principios reformistas del social-catolicismo, de fuerte raigambre en el pensamiento agrario español.

Los aspectos claves de dicha ideología serían: la exaltación del mundo campesino, depositario de los valores tradicionales y de las virtudes nacionales; la contraposición del mundo rural con el urbano, dominio este último de ideologías extranjerizantes y ateas; contraposición entre el campesino, necesariamente redentor de la patria, y el proletario industrial, contaminado por el socialismo y el ateísmo; identificación de los

43. Eduardo Sevilla-Guzmán, es ingeniero agrónomo y uno de los más destacados representantes de la sociología rural española; autor de numerosos trabajos sobre el campesinado en la época franquista. Sobre la "soberanía del campesinado", vid. SEVILLA-GUZMAN, E. La evolución del campesinado en España, Barcelona, 1979

44. Vid. Congreso Sindical de la Tierra. Estudios y conclusiones, Sevilla, 1948.

intereses de los agricultores con los de la Nación. En resumidas cuentas, la ideología de la “soberanía del campesinado”, en palabras de Sevilla-Guzmán, consistiría en “la mitificación del campesinado considerado globalmente, la idealización bucólica de la agricultura, que deja de ser una actividad económica para presentarse como una forma de vida superior”⁴⁵.

La llegada al ministerio de Agricultura de Rafael Cavestany va a significar, entre otras cosas, la postergación de esta ideología de la “soberanía del campesinado”. En la célebre conferencia que pronunció con motivo del Centenario de las carreras de Ingeniero Agrónomo y de Perito Agrícola, no deja dudas a cual era su propuesta de reforma agraria: ninguna, o, en todo caso, la transformación técnica de la agricultura, y la reducción drástica de la población activa agraria. Su propuesta no puede ser más contundente: “Lo primero que hay que enseñarle (a la agricultura española) es a olvidar aquel viejo tópico, que quizá con no muy buena intención se ha repetido: “La agricultura, más que una actividad económica, es un modo de vivir”; no, de ninguna manera; la agricultura es ante todo una actividad económica y después una noble manera de vivir”⁴⁶.

En realidad, a lo largo de todo el período una cuestión es la propaganda oficial y otra fue la confrontación con la realidad social. Las diferencias se plasman mejor en la manera en cómo los agrónomos enfocaron los problemas sociales, puesto que aparte de la elaboración y de la ejecución de los planes de colonización, los ingenieros agrónomos también van a llevar a cabo una importante aportación en los estudios de los problemas sociales del campo y la elaboración de las soluciones propuestas, en los cuales Andalucía y Extremadura se convierten en las regiones de referencia obligada.

Desde de la administración agraria, la responsabilidad del estudio de la “cuestión social” recaerá en el Instituto de Estudios Agro-Sociales, creado en 1947, desde donde se van a llevar a cabo numerosos trabajos, que, como ha señalado Gómez Benito⁴⁷, incluían aspectos tales como el estudio de los precedentes históricos de las actuaciones previstas; estudios de problemas sociales urgentes (paro, analfabetismo); estudio de ciertos aspectos de la estructura agraria (grado de concentración de la propiedad, regímenes de tenencia); también habría que incluir estudios sobre el potencial laboral campesino y la demanda de trabajo, la evolución de precios y salarios, etc. Estudios que estaban destinado, por otra parte, a generar una información fiable de cara a la elaboración de políticas correctoras, dada la carencia de estadísticas oficiales adecuadas.

Aparte de la administración agraria, los ingenieros agrónomos tuvieron la oportunidad de manifestar sus opiniones acerca de la cuestión social del campo por otras vías, como la celebración de congresos agronómicos o en los foros de estudio patrocinados por la Organización Sindical o por la Iglesia.

45. Op. cit., p. 141.

46. CAVESTANY, R., “Menos agricultores y mejor agricultura”, Revista de Estudios Agro-Sociales, 13 (1955), p. 7.

47. Op.cit., p. 233.

Sin duda, el problema al que mayor atención se prestó, al menos hasta mediados de la década de 1950, fue al paro. Hay que tener presente que tradicionalmente el paro se había visto como una expresión de los desequilibrios en la estructura de la propiedad y del ineficiente uso de la tierra por parte de algunos propietarios, siendo un argumento clave en la justificación de la reforma agraria. En los años cuarenta, la persistencia del paro no sólo se prolonga sino que especialmente desde 1945 adquiere proporciones muy grave, lo que cuestionaba la validez de las políticas estructurales puestas en marcha. Por eso no es de extrañar que el tema del paro esté presente en la mayoría de las reflexiones sobre la cuestión social agraria, especialmente en los sectores más comprometidos con la misma, los falangistas y los católicos-sociales.

Precisamente el mejor trabajo sobre el paro está propiciado por el Sindicato Vertical del Olivo, cuya realización se encomienda a los ingenieros agrónomos Dionisio Martín Sanz, Carlos García de Oteyza, Luis Patac de las Traviesas y al economista Higinio Paris Eguilaz⁴⁸. Este trabajo, realmente modélico, se convertirá en punto de referencia obligada para trabajos posteriores.

Otro estudio interesante sobre la cuestión laboral debido a ingenieros agrónomos, con especial incidencia en el paro, es la ponencia presentada al I Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica, celebrado en Madrid en 1950, realizada bajo la dirección de Emilio Vellando⁴⁹. En realidad esta ponencia tenía poco de original, ya que se basaba en estudios precedentes de Gómez Ayau sobre el trabajo agrícola y su distribución según tipo de explotaciones y del ya citado Sindicato Vertical del Olivo. Algo similar ocurre con la lección impartida por Manuel Santaolalla en la XIII Semana Social de España, celebrada en Córdoba, en 1953⁵⁰.

Una de las aportaciones de los trabajos citados son los cálculos sobre las necesidades de mano de obra de los principales cultivos de secano y regadío, según intensidad o grado de esmero; la distribución del trabajo a lo largo del año y los cálculos sobre paro agrícola estacional y permanente, que los convierten en fuente indispensables para el estudio del mercado de trabajo de la época.

Por otra parte, sus contenidos ponen de manifiesto cómo los ingenieros agrónomos introducen un sesgo más técnico y empresarial en el análisis de los problemas sociales y también en las soluciones propuestas, que entran plenamente en contradicción con los presupuestos de la "soberanía del campesinado" y la necesidad de fijar población a la tierra, tan dominante en la propaganda oficial. En este sentido, habría que señalar la consideración de "un grave error el dificultar la emigración de los campesi-

48. SINDICATO VERTICAL DEL OLIVO, *El paro campesino estacional*, Madrid, 1946. Martín Sanz era el jefe nacional de dicho Sindicato, además de gran propietario.

49. *I Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica, Tema II. El hombre y la técnica. Subgrupo segundo. Laboral*, vol. V, Madrid, 1950, pp.253-361

50. SANTAOLALLA, M., "El paro forzoso agrícola" en *XIII Semana Social de España*, Córdoba, 1953, pp. 243-271. El autor era, aparte de ingeniero agrónomo, propietario, presidente de la Cámara Agrícola de Córdoba.

nos” y la necesidad de una “razonable política económica” que la fuerce en aquellas provincias donde es más débil⁵¹. O, incluso, como ocurre con la intervención de Santaolalla en la Semana Social de Córdoba, cuando se planteaba dudas sobre las posibilidades de España para absorber la totalidad de la mano de obra disponible, y señalaba la necesidad de impulsar la emigración exterior, reclamando para ello una Legislación sobre la misma con la que se proteja y ampare a los españoles en el extranjero⁵².

También se puede señalar su pronunciamiento en contra de un fomento de las parcelaciones, sobre todo en secano, por cuanto el minifundismo era uno de los obstáculos más importante para la modernización de la agricultura. Y porque los problemas que genera el minifundismo son más graves que los que puedan darse en el latifundio. Además, la pequeña explotación “remunera el trabajo, normalmente, peor que lo hace el empresario”, y en última instancia lo que hace es ocultar el paro estadísticamente.

En fin, la convicción cada vez más fuerte de la necesidad de un proceso de industrialización como medio de absorber el excedente de población campesina y no mediante el acceso a la tierra, sería un ejemplo de las contradicciones a las que nos venimos refiriendo. Así en las Terceras Jornadas Sociales Católicas de Arquitectos, Ingenieros y Técnicos⁵³, celebradas también en Córdoba, en 1957, cuyo tema general de reflexión se titula “Progresiva y armónica industrialización de Andalucía como solución a diversos problemas nacionales”, las intervenciones de los ingenieros agrónomos no hacen sino poner de manifiesto la cada vez menor confianza en las políticas de campesinización, planteándose la cuestión del aumento de la productividad del trabajo agrícola y la necesidad de un proceso de industrialización como solución al problema del paro. Para Rein Segura, la huída del campo lejos de un mal, sería la expresión de la eficacia del desarrollo económico nacional⁵⁴.

Por otra parte, en los trabajos señalados el problema del paro se vincula bien a las “singularidades del medio físico” o a las agronómicas, bien a la débil industrialización o bien al fuerte crecimiento demográfico, sin embargo están prácticamente ausentes causas derivadas de la estructura de la propiedad de la tierra o de los cambios que se estaban produciendo como consecuencia de las nuevas políticas agrarias. A pesar de que en los informes sociales sobre municipios o comarcas, paso previo para legiti-

51. SINDICATO VERTICAL DEL OLIVO, op.cit., p. 127-128.

52. SANTAOLALLA, op.cit., p. 269

53. Promovidas por el Consejo Superior de Hombres de Acción Católica, siendo los presidentes de las Comisiones Organizadoras y Ejecutiva, F. Martín Sánchez-Julí, Ingeniero Agrónomo, y C. Abollado Aribau, Ingeniero Industrial, respectivamente.

54. Las ponencias relacionadas con la cuestión del paro agrícola estuvieron a cargo de Juan Cano Martínez, “Resumen y estadística del paro nacional y tecnológico y del paro continuado en Andalucía e incremento vegetativo normal de dicho paro. Sus directas consecuencias en la emigración interna”; de Ángel Arrúe, “Mejora de la productividad del trabajo en la agricultura e incremento del paro agrícola por aquel concepto”, y de REIN SEGURA, C., “Industrialización de Andalucía como solución para absorber el paro actual y futuro por la mejor productividad del campo”. Un resumen de las mismas en *Revista de Estudios Agro-Sociales*, (octubre-diciembre 1957), pp. 135-138.

mar el inicio de la colonización, uno de los aspectos siempre contemplados era el de la concentración de la tierra y los problemas sociales que genera.

Algún que otro ingeniero no dejó de señalar esa ausencia, siendo un buen ejemplo el informe social sobre Alcalá del Valle (Cádiz), realizado por uno de los ingenieros adscrito a la Delegación del INC en Jerez de la Frontera⁵⁵, que subraya como causa principal del problema social la mala distribución de la riqueza (cuatro propietarios concentraban más del 50 por ciento), y continúa señalando cómo a su juicio “nunca se ha valorado en la legislación actual este punto como causa las más de las veces de los problemas sociales existentes”. En su opinión la revalorización de los productos había incitado a los propietarios al cultivo directo o a los contratos de aparcería y, en consecuencia, a la desaparición de los antiguos colonos. El aumento de la aparcería habría supuesto un aumento de las rentas de capital y una disminución de las del trabajo, reduciéndose por tanto la demanda de mano de obra. Por otra parte, señala como a la hora de elegir aparcerero los propietarios optan por los que disponen de ciertos medios de trabajo, con lo que se cerraban las posibilidades de los jornaleros de acceder al cultivo de la tierra.

En cuanto a las soluciones propuestas para resolver el problema del paro recogidas en los trabajos reseñados en primer lugar, las más relevantes serían:

- a) Como la uniformidad de los cultivos se considera uno de los mayores agravantes del paro, se recomienda la introducción de alternativas más complejas que permitan una mejor distribución del trabajo a lo largo del año, o, en todo caso, la intensificación de las labores.
- b) Especial exaltación se hace de las virtualidades del regadío de cara a absorber mano de obra y a regularizar las oscilaciones estacionales, por eso la petición de que se incrementen las superficies regadas.
- c) Ante la convicción de que el sector agrario será incapaz de absorber por sí solo la totalidad de la mano de obra disponible, se insiste en la necesidad de reforzar el proceso de industrialización y, más en concreto, la industrialización del sector agrario. Una mayor armonía o equilibrio en la estructura económica es indispensable para mejorar el nivel de vida y disminuir el paro.
- d) Elaboración de estadísticas laborales fiables indispensables para la elaboración y la aplicación de cualquier política a los problemas planteados.
- e) La coordinación de las medidas propuestas y su desarrollo y aplicación por parte de un Instituto Nacional de Industrialización Agraria, equivalente para el sector agrario del INI en el industrial⁵⁶.

55. Informe sobre el estudio social de Alcalá del Valle, 1953, A.H.P. de Cádiz, INC., leg. 4000.

56. Esta idea figura en la ponencia elaborada por Vellando, pero tanto Martín Sanz como García de Oteyza, presentes en la discusión de la misma, la consideran positiva (*l Congreso...*, op.cit., p. 361).

Otros problemas sociales como analfabetismo, nivel de vida de la población agrícola, protección social del trabajador agrícola, etc., fueron también objeto de atención de políticos y agraristas. En este sentido, destacan sobre todo los estudios realizados desde el IEA-S para todo el ámbito nacional, en los que podemos encontrar referencias a las provincias andaluzas⁵⁷.

También en los trabajos reseñados sobre la cuestión del paro hay bastante alusión al resto de los problemas sociales, pero casi siempre subordinadas al considerado problema principal del paro. Se trata de recomendaciones muy generales referidas a la necesidad de mejorar el nivel de vida y la formación de la población campesina, especialmente mediante el aumento de la productividad en el secano, la mecanización de las labores⁵⁸, la ampliación del regadío y de la industria agraria, o en última instancia apelando a los principios cristianos⁵⁹.

2. APOGEO Y CRISIS DE LA AGRICULTURA TRADICIONAL. LAS POSIBILIDADES DE LA NUEVA ADMINISTRACIÓN AGRARIA.

Al finalizar la década de 1940 los resultados del modelo intervencionista y autárquico aplicado desde la finalización de la guerra no eran nada halagüeños: aún no se habían conseguido los niveles de producción anteriores a 1936, los niveles del paro no se habían reducido significativamente, los desajustes en la oferta y la demanda de productos agrarios habían dado lugar al desarrollo del mercado negro, así mismo, la política de colonización mostraba unos resultados muy pobres.

No tiene nada de extraño, pues, que en este contexto empezaran a oírse voces que, desde sectores influyentes, reclamaban un cambio de rumbo en la política agraria en el sentido de una mayor liberalización. En 1950 ya es evidente la polémica entre partidarios de mantener, e incluso acentuar, las medidas intervencionistas y la corriente liberalizadora, en la que los ingenieros tomaron parte muy destacada. El mejor especialista del período, Carlos Barciela, ha puesto de manifiesto como en el Congreso Nacional de Agronomía de 1950 se plasman esas diferencias de criterios en torno a la política agraria dentro del propio colectivo de los agrónomos, que habían monopoliza-

57. Una relación de los más importantes en Gómez Benito (1996), op. cit., pp. 246-249.

58. Vid. MORENO DE LA COVA, F., "Mecanización y paro campesino" en *Agricultura*, nº. 309 (enero 1958) donde se mantiene que el nivel de paro y el de vida en los principales pueblos de la provincia de Sevilla es inversamente proporcional al grado de mecanización.

59. Manuel Santaolalla mostraba su preocupación por los efectos que el paro tenía en la alimentación de los trabajadores, empeorándola, con la consiguiente reducción de los rendimientos del trabajo y en la degeneración de la raza nacional. Por ello apelaba a los sentimientos cristianos de los propietarios para que aumentaran en lo posible el número de trabajadores fijos, le ofrecieran condiciones mínimas de habitabilidad y se preocuparan por su educación religiosa y cultural (SANTAOLALLA, 1953, op.cit., pp. 254-258 y 270).

do todos los cargos importantes relacionados con la agricultura⁶⁰. Ingenieros como Cavestany o Goytia pretenden incluir en las conclusiones de la ponencia sobre cultivo de secano que el déficit de cereales y de otros productos se debía también a la política económica seguida y no sólo a la sequía y a la escasez de medios de producción. En tanto que Martín Sanz se mostraba defensor a ultranza del modelo vigente⁶¹.

También la ponencia ya citada de Emilio Vellando, sobre el tema laboral, comenzaba planteándose una cuestión previa: la perspectiva económica desde la que se había de abordar la solución al problema. De inmediato señala que la economía intervencionista, "es una economía, a nuestro juicio, totalmente equivocada, ya que se reduce a obrar sobre los mercados de las cosas, sin tener en cuenta para nada las causas ni los medios económicos que los determinan" y que "un Estado, empleando sus medios coactivos, no puede ejercer influencia decisiva sobre la mecánica mercantil, que se ausenta, por mutuo acuerdo de ambas partes contratantes, de la zona de influencia del Estado intervencionista"⁶². Asimismo en las Conclusiones del Congreso Regional Agrario de Sevilla, celebrado en 1951, en el que sabemos que los ingenieros tuvieron una importante participación en la elaboración de algunas de las ponencias, se pedía que cesara la intervención en los precios y en el comercio de productos agrarios, y que en la organización de los servicios agrícola se rechace todo lo que suponga "organización burocrática de los sindicatos o Hermandades de Labradores"⁶³.

La llegada al Ministerio de Cavestany, en julio de 1951, supone el triunfo de los partidarios de liberalizar la política agraria; para el nuevo ministro el sistema de intervención representaba el principal escollo para el desarrollo de la agricultura nacional.

Frente al discurso agrarista y pro campesino, Cavestany opta por otro de carácter empresarial y técnico, en el que la agricultura es concebida como una actividad empresarial, y como tal debe adoptar una racionalización de la producción similar a la aplicada por la empresa industrial, con objeto de "gozar de las ventajas de una técnica que pone en sus manos unos medios insospechados de producción", además, esta nueva empresa agraria "ha de ser libre, sin más obligaciones que las que se deducen de la mejor utilización de los recursos naturales..."⁶⁴.

El programa agrario de Cavestany estaba presidido por una idea clave: la mejor manera de combatir la escasez de los productos más necesarios era hacer remuneradora su producción elevando los precios de tasa y eliminando medidas de intervención. Otras líneas esenciales de su política agraria serían: la intensificación de la producción, elevando la productividad y la producción total; mayor ritmo y eficacia para la coloniza-

60. BARCIELA, C., "Introducción" en GARRABOU, R., BARCIELA, C. y JIMÉNEZ BLANCO, J. I., Historia agraria de la España contemporánea. 3. El fin de la agricultura tradicional (1900-1960), Barcelona, 1986, p. 415.

61. *I Congreso...*, (1950), op.cit., t. II, p. 91.

62. *I Congreso...*, op.cit., t. V, p. 256.

63. *Campo*, 109 (abril, 1951).

64. CAVESTANY, R., "Menos agricultores y mejor agricultura", *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 13 (1955).

ción; inicio de la concentración parcelaria y de la repoblación forestal; industrialización del sector agrario; ayuda económica mediante la concesión de créditos, de medios de producción; apoyo a las explotaciones familiares; impulso de la investigación y de la extensión agrarias, etc⁶⁵.

En esta nueva política agraria Cavestany asignaba un protagonismo destacado a los técnicos, a través de la labor de investigación y de divulgación, además de la puramente ingenieril, cuyo objetivo habría de ser la "transformación y adaptación de nuestras empresas y de nuestros empresarios agrícolas; tan importante y tan trascendental que ha de absorber la plena actividad de los Ingenieros que salgan de la Escuela, en número superior al de las promociones actuales; es necesario crecer y multiplicarse para dar abasto a esta singularísima tarea de elevar el rango de nuestra agricultura"⁶⁶.

Los resultados de la nueva política agraria impulsada por Cavestany no se hicieron esperar, a lo largo de su ministerio la recuperación de la superficie cultivada y de las producciones, así como la normalización de los mercados fue un hecho. También le acreditan los resultados de las políticas estructurales, con cifras realmente notables en la superficie colonizada, en la concentración parcelaria, en la mejora de fincas o en la repoblación forestal. Todo ello ha llevado a Barciela a calificar la década de los cincuenta como la edad de oro de la agricultura tradicional, especialmente para el sector cerealero. Un esplendor que se habría visto favorecido por la abundancia y baratura de la mano de obra y de la energía, por la protección frente al exterior, por una política fiscal benévola o por la ausencia de conflictividad en el campo⁶⁷.

El impulso de los años cincuenta abocaba, paradójicamente, a la superación de la agricultura tradicional, desde el momento en que las bases en las que se sustentaba y dan estabilidad al sector empiezan a desintegrarse.

Ha sido Naredo el que mejor ha explicado la evolución desde la agricultura tradicional, de base orgánica, a la agricultura industrializada, consumidora de inputs agrarios industriales a gran escala -maquinaria, abonos minerales, plaguicidas- que permite la intensificación de los cultivos⁶⁸. Una vez iniciado el desarrollo industrial, sus efectos terminan por erosionar las bases en que se asentaba el modelo de agricultura tradicional. El auge de la industria acarrió una intensa emigración de la población jornalera, acabando con el que había sido uno de los presupuestos fundamentales del modelo: la abundancia y la baratura de la mano de obra. El alza de los salarios, inducida por el descenso de los activos agrarios, favorece la mecanización y la adopción de tecnologías intensivas en capital. Por otra parte, las necesidades de capitalización, unida a una polí-

65. BARCIELA, (1986), op.cit., p. 418.

66. CAVESTANY, R., (1955), p. 7.

67. Barciela (1986), pp. 420-431.

68. NAREDO, J. M. (1971), *La evolución de la agricultura en España*, MADRID, (estudio introductorio de M. GONZÁLEZ DE MOLINA), Granada, 1996; una síntesis reciente en ABAD, C., GARCÍA DELGADO, J. L. y MUÑOZ CIDAD, C., "La agricultura española en el último tercio del siglo XX: principales líneas evolutivas", en SUMPSI, J. M. (1994).

tica de precios agrarios antiinflacionista, ponen en entredicho la viabilidad de multitud de pequeñas explotaciones, incapaces de mantener su nivel de renta y, por tanto, su supervivencia; por eso los pequeños propietarios pasaran, muy pronto, a engrosar la emigración rural.

El proceso de industrialización provocó también profundos cambios en la estructura de la demanda de productos agrarios, a medida que iba mejorando el nivel de vida de renta de la población, produciéndose importantes desajustes en los mercados de productos agrarios, por cuanto la agricultura tradicional se mostraba incapaz de satisfacer el espectacular incremento en la demanda de mayor elasticidad renta: cárnicos, huevos, leche, fruta, cereales pienso, etc.

Si ya en los últimos años de los cincuenta son evidentes algunos cambios, es durante la década de 1960 cuando se consuma la crisis definitiva de la agricultura tradicional, llevándose a cabo la transformación en un escaso período de tiempo.

La intensa capitalización de la agricultura tuvo como consecuencia un notable crecimiento de la producción, de la productividad y de la renta agrarias. Como el sector aumentó de forma espectacular sus gastos intermedios, se estableció, en consecuencia, una fuerte dependencia del exterior. Resultado final de todo ello fue que la agricultura cambió su función en el desarrollo económico, pasando de proporcionar excedentes financieros a constituirse en mercado consumidor de productos industriales y a demandar capitales para su financiación. La progresiva industrialización y la orientación hacia la industria agroalimentaria, da lugar a que la agricultura tenga cada vez menos peso en la cadena agroalimentaria, de modo que las claves para entender su funcionamiento están cada vez más alejada del sector⁶⁹.

Ganada la batalla de la producción en los años cincuenta, ahora el reto de la empresa agraria era ganar la de la productividad, como vía para mantener sus beneficios. Para ello era necesario adoptar esquemas y principios organizativos científicos aplicados ya con éxito en la dirección y organización de la empresa industrial.

A medida que se produce la transformación antes descrita, se asiste también a una diversificación en la práctica profesional del ingeniero agrónomo. Como veremos a continuación, durante el apogeo de la agricultura tradicional, en la década de los cincuenta, el despliegue de la administración agraria, permite el ingreso en el escalafón de la mayoría de los nuevos titulados. Sin embargo, desde principios de los sesenta, la administración pública empieza a mostrarse incapaz de absorber la creciente oferta que generan promociones cada vez más numerosas. Pero, simultáneamente, las necesidades de la nueva agricultura abren unas posibilidades de trabajo hasta ahora desconocidas o puramente marginales.

69. DELGADO CABEZA, M. Y VÁZQUEZ DUARTE, A., "Modernización y crisis de la agricultura en andalucía, 1955-1995" en GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (ED.) (2001), pp. 179-206.

Las nuevas posibilidades de la administración agraria.

Como ya hemos tenido ocasión de señalar, la intervención del Estado en el sector agrario desde 1936 no cesó de incrementarse en las décadas siguientes. Consecuencia de ese intervencionismo es el desarrollo de la administración agraria en unas proporciones realmente notables. El complejo sistema de intervención necesitó del concurso de numerosos técnicos, con una presencia abrumadora de los ingenieros agrónomos, que ahora como nunca van a controlar los principales centros de decisión del Ministerio de Agricultura.

No parece que fuera traumática la adaptación al nuevo régimen, la mayoría de los agrónomos se integraron sin más en el nuevo aparato administrativo. Rein Segura recordaba, en el Centenario de la Carrera, las oportunidades que para los agrónomos había significado la política agraria del nuevo régimen: "...no olviden que su actual madurez profesional y la seguridad de ser hoy elementos eficaces en la obra de transformar el campo español se debe fundamentalmente a la existencia de un clima nacional propicio y de unos medios y oportunidades puestos a su alcance por la política agraria del Movimiento Nacional..."⁷⁰.

Si bien en la década de los cuarenta ya se han constituido algunos de los organismos básicos de la intervención estatal, caso del INC o del SNT, en los que como acabamos de ver van encontrar acomodo un elevado número de ingenieros, será tras la llegada de Cavestany al Ministerio de Agricultura cuando la administración agraria alcance su mayor despliegue, bien, con el incremento del rendimiento de algunos de los existentes, caso del INC, o bien con la puesta en funcionamiento de nuevos Servicios (Concentración Parcelaria, Extensión Agraria, SOIVRE, Agencia de Desarrollo Ganadero, entre otros).

No sólo el Estado ampliaba la demanda de ingenieros agrónomos, también las funciones que se les confía eran diferentes a las tradicionales, como consecuencia de su mayor intervención en la economía y de las políticas de fomento de la producción⁷¹. Si tradicionalmente, la mayor parte de las funciones desempeñadas por los ingenieros agrónomos en la administración tenían, básicamente, carácter burocrático, ahora tienen un carácter técnico y económico mucho más marcado: colonización, concentración parcelaria, defensa y conservación de suelos, ordenación de la producción, extensión, protección de cultivos, defensa contra el fraude, etc.

Las propias Jefaturas Agronómicas vieron ampliadas y diversificadas sus funciones de manera notable, de manera que poco tienen que ver con lo que eran unas décadas antes. Por supuesto siguen siendo órganos de la administración pública en multitud

70. REIN SEGURA, C., "Influencia de la política agraria del Movimiento en el desarrollo de nuestra técnica agrícola". Conferencia pronunciada el día 20 de octubre con motivo del Centenario de las carreras de Ingeniero Agrónomo y Perito Agrícola y de la Escuela Central de Agricultura, *Revista de Estudios Agro-Sociales* (noviembre 1955).

71. GÓMEZ AYAU, E. "Enseñanza e investigación en la agricultura", REAS, 29 (1959).

de cometidos de carácter burocrático tales como concesión de cupos de productos intervenidos, tramitación de documentación, información sobre campos y cosechas. Pero a lo largo de esta etapa que estamos analizando fueron acumulando otras tareas más técnicas: inspección y análisis de productos alimenticios, simientes, alcoholes, plaguicidas, etc., e inspección y toma de muestra de piensos; inspección de viveros con vista a que los agricultores reciban plantas en condiciones adecuadas; inspección de industrias agropecuarias, análisis de tierra con vista a aconsejar cultivos y fórmulas de abonado; defensa de los terrenos contra la erosión; vigilancia de plagas y organización y dirección de las campañas para combatir las; defensa de la pureza de los productos de Denominación de Origen, etc.

Al hablar del otro ámbito de la actuación oficial, la investigación agraria, tendremos ocasión de hacer referencia a la importante colaboración de las Jefaturas en todo lo relacionado con la experimentación y la divulgación de las nuevas técnicas, así como en la realización de trabajos fundamentales de cara a la aplicación de políticas agrarias. En este sentido, es conveniente recordar la labor de las Jefaturas en la realización del Censo Agrario de 1962, del Mapa Agronómico o el Inventario Agronómico del Olivar (punto de partida del Plan de Reconversión de 1972).

Sin olvidar la actuación en el ámbito fitosanitario (aplicación de la ATRIA, desarrollo de la Red de Laboratorios de Sanidad Vegetal), así como la elaboración de Normas de Producción Integrada para numerosos cultivos de la región para asegurar la calidad y la seguridad agroalimentarias y que se han aplicado posteriormente a escala nacional, ámbitos estos últimos en los que el trabajo del que fuera Jefe del Servicio de Sanidad Vegetal de la Junta de Andalucía, Juan Ignacio Caballero, ha sido fundamental.

3. EL NUEVO "ENTRAMADO INSTITUCIONAL" DE LA INVESTIGACIÓN, EXPERIMENTACIÓN Y DIVULGACIÓN AGRARIAS EN ANDALUCÍA.

Nada más terminar la guerra civil se lleva a cabo la reorganización de lo que había sido el "entramado institucional de la innovación" en el período anterior, con el recién creado Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas (INIA) en el eje de la nueva organización. Aunque también algunos organismos autónomos llevarán a cabo ciertas actividades de experimentación y ensayos, casos del Instituto Nacional para la Producción de Semillas Selectas (INPSS), del SNT y del INC; en tanto que los Servicios agronómicos provinciales se dedicarán sobre todo a la divulgación práctica.

Como ya se señaló en su momento, el INIA fue fundado en noviembre de 1933, la Ley de 10 de febrero de 1940 lo que hace es llevar a cabo su reorganización y el cambio de nombre. En esta fecha adquiere una estructura que no sufre variaciones significativas hasta la década de los sesenta.

La labor del INIA se articulaba en torno a una organización central y de Estaciones experimentales regionales y especializadas en determinados productos. Los Servicios

Centrales contaban con una serie de Estaciones experimentales, que forman el denominado Centro de Estudios Generales, radicadas en Madrid: Fitopatología Agrícola, Agronómica Central, Cerealicultura, Ampelografía y Viticultura, Bioquímica, Plantas pratenses y forrajeras e Hidráulica Agrícola. Muchas de estas Estaciones venían funcionando desde fechas lejanas. También estuvo adscrito al INIA, hasta 1971, el Registro de Variedades de Plantas, cuya finalidad era el estudio, con fines de registro y clasificación, de las variedades y biotipos de plantas cultivadas, para su debida sistematización y valoración.

A mediados de la década de los cincuenta el INIA contaba, entre sus recursos humanos con unos 70 ingenieros agrónomos, más otros 30 becarios; unos 20 colaboradores, licenciados en diversas especialidades, y 60 peritos agrícolas; más el personal auxiliar correspondiente⁷².

La infraestructura organizativa de la investigación agraria va a quedar muy disminuida después de la guerra civil, tanto por las limitaciones presupuestarias como por la liquidación de una parte de la existente antes de 1936. En efecto, por Decreto de 9 de marzo de 1940 se determinaban los centros a través de los cuales el Instituto habría de desarrollar su labor, suprimiéndose el resto. En el caso de Andalucía, dichos centros serían: la Estación de Olivicultura y Elayotecnia de Jaén; la Estación de Mejora de Plantas de Gran Cultivo y la de Viticultura de Jerez; la Estación de Cultivos de Grandes Regadíos de Sevilla y la Subestación de Córdoba y la Subestación de Aceituna de Verdeo de Sevilla; finalmente, el Centro de Cultivos Subtropicales de Churriana (Málaga). Todos los demás Centros Agrícolas de carácter experimental serían suprimidos, debiendo procederse a su liquidación.

Al margen del INIA siguieron funcionando centros importantes, como la Factoría de Tabladilla, dependiente del Instituto de Fomento del Cultivo Algodonero y el Centro de Estudios del Tabaco de Santiponce (Sevilla). En 1965, con motivo de la integración en el INIA del Instituto Nacional de Producción de Fibras Textiles, pasaron a depender de aquél la Factoría de Tabladilla y las unidades de La Rinconada y Tomejil (Carmona), radicadas en Sevilla o su provincia.

Todos los centros anteriormente citados tenían una larga historia. La Estación de Olivicultura y Elayotecnia de Jaén siguió instalada en la finca Caserío de Escalona, hasta que se adquiere, en 1973, la finca "Venta del Llano" en Mengibar (Jaén); la Estación de Viticultura y Enología y el Centro de Mejoras de Plantas de Jerez de la Frontera, que habían venido funcionando en la sede de la antigua Granja Agrícola, se establecieron, desde 1941, en el "Rancho de la Merced"; el Centro de Cultivos Subtropicales es continuación del Centro de Agricultura Meridional que funcionaba en el "Cortijo de la Cruz", en Churriana (Málaga); la Subestación de Córdoba tiene su antecedente en la Estación Experimental que desde 1916 había estado instalada en la Huerta de Figueroa, hasta que, en 1944, el Ministerio de Agricultura adquiere la finca Alameda del Obispo; en fin, los centros sevillanos son continuadores de los creados antes de 1936.

72. "Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas", REAS, 6 (enero-marzo, 1954), información ofrecida con motivo de la inauguración de la nueva sede del INIA.

A partir de la década de los sesenta, se asiste a una renovada inquietud por impulsar la investigación agraria y a la necesidad de dotarla de una organización de carácter regional, especialmente a partir de la aprobación del II Plan de Desarrollo, que ponía un especial énfasis en el sector agrario y en la investigación agraria. Entre las directrices sobre la Política agraria, punto 15, se indicaba que “se intensificará la capacitación y extensión agraria, así como la investigación, que deberá coordinarse a escala regional y programarse de acuerdo con las prioridades establecidas en el Plan de Desarrollo”. Por otra parte, se insiste en la necesidad de que la investigación se haga a escala regional, debido a la diversidad ecológica de España.

Esta inquietud, por otra parte, no es ajena a la publicación, en 1966, del informe del Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo (BIRD), conocido también como Banco Mundial, sobre la agricultura en España. En el mismo se reconocía que se habían logrado importantes avances con los programas de investigación del Ministerio de Agricultura, pero se consideraba la necesidad de un programa coordinado desde dicho Ministerio, bajo la jurisdicción de una única dirección general, para evitar duplicaciones y pérdida de parte de las actividades de investigación, hechos muy frecuentes hasta entonces. En la aplicación de dicho plan, la labor de las estaciones nacionales más especializadas debería complementarse con la de varios centros de investigación regionales debidamente dotados⁷³. También en el Informe se subrayaban las principales carencias de la investigación agraria en España, destacando, en relación a los recursos humanos, la grave escasez de investigadores debidamente formados, el poco aprovechamiento de las ventajas que representaban los estudios de especialización en el extranjero, el bajo número de ingenieros dedicado a la investigación (sólo 90 de los 1.500 que había en el país), etc.

Como consecuencia de todo ello el Ministerio de Agricultura elabora un estudio en el que se distribuía la investigación agraria aplicada en ocho centros regionales, el quinto de los cuales correspondía a Andalucía, que inmediatamente es solicitado desde Córdoba. En una memoria de febrero de 1968 se desarrollaba el bosquejo de lo que sería el Centro de Investigación Regional. En primer lugar se justificaba su instalación en Córdoba en orden a las siguientes razones: disponibilidad de terrenos representativos de la región y con tamaño suficiente para poder experimentar nuevas técnicas para la mecanización del campo; existencia de Centros de estudios agrarios tales como la ETSIA, la Facultad de Veterinaria, la Escuela de Técnicas Empresariales Agrarias o la Escuela de Capataces “Torrealba”; ser Córdoba el centro geográfico de la región y, por último, disponer de un historial solvente de investigaciones agrarias, llevados a cabo en la Estación de Riegos, desde su fundación en 1916⁷⁴.

73. *Informe del Banco Mundial y de la FAO sobre El desarrollo de la agricultura en España*, Madrid, 1966, p. 21.

74. *Centro de Investigación y Desarrollo Agrario del Guadalquivir*, Córdoba, febrero 1968, ejemplar mecanografiado. Se detallan los trabajos de investigación y experimentación desarrollados hasta esta fecha en plantas forrajeras y pratenses, estudios comparativos del Registro de Variedades, en cultivos de riegos, con ganado vacuno, ovino y de cerda, así como con abonos, insecticidas y herbicidas.

En 1970 (Decreto de 12 de diciembre) se procede a la creación de los Centros Regionales de Investigación Agronómicas, una medida que pronto se modifica porque el Decreto-ley de 28 de octubre de 1971 creaba el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias y con ello se cambió la estructura organizativa de la investigación agraria. En el nuevo INIA se fusionaban todos los organismos de investigación que había en el Ministerio de Agricultura (los Institutos Nacionales de Investigaciones Agronómicas, de Investigación Forestal y Experiencia y el Patronato de Biología Animal).

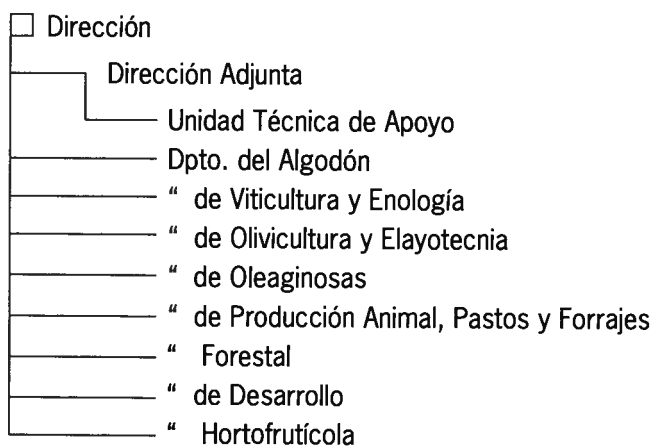
El nuevo Instituto se estructura en unidades operacionales -Centros Regionales de Investigación y Desarrollo Agrario (CRIDAS), que coordinan y centralizan, a escala regional, la investigación agraria. Los CRIDAS ejecutan los programas de investigación y formación en relación a:

- Producción agraria, su transformación, comercialización y calidad de los productos y de los medios necesarios para su obtención.
- Estructuras agrarias, medio rural y recursos naturales.
- Economía y sociología agraria.
- Conocimientos básicos y metodológicos necesarios para el establecimiento de los programas de actuación del ministerio.

A su vez, los Centros Regionales se estructuran en Departamentos de Investigación, que en determinados casos podrán ser acreditados como departamentos nacionales, que tendrán como misión la realización de un programa determinado. Con el objetivo de colaborar en la preparación y realización de los programas de investigación y experimentación se creará un Consejo Regional para asistencia al Director del Centro.

Por cada División Regional Agraria, se crea un CRIDA, aunque en Andalucía, a pesar de contar con dos Divisiones, sólo se llegará a constituir un único Centro, el CRIDA-10. De acuerdo con la estructuración de Centros Regionales (BOE 14-1973), el nuevo CRIDA-10 quedó configurado según el Organigrama 1.

ORGANIGRAMA 1



El departamento de Oleaginosas tenía carácter nacional y constituía el Centro Nacional de Investigación Especializada en Plantas Oleaginosas. También en virtud del Convenio suscrito con la FAO, se creó en 1970 el Centro de Mejora y Demostración de las Técnicas del Olivar (CEMEDETO), que se adscribe al departamento de Olivicultura y Elayotecnia, así como el Centro Internacional de Documentación y Bibliografía sobre el Olivar, cuya creación fue aprobada, en 1972, por la FAO.

Se nombra director del CRIDA-10 a Tomás Millán Valderrama y, posteriormente, en noviembre de 1973, se constituye en Córdoba el Consejo Regional de Investigaciones Agrarias, que tiene como misión asesorar a los Centros Regionales, asegurando la conexión de la investigación con los intereses agrarios, así como una mejor orientación de los programas, de la difusión de los resultados y obtención de ayudas para la investigación. Como presidente del Consejo se nombra a Ricardo Grande Covián, Jefe de la División Regional 10ª, y como vicepresidente a Tomás Millán, director del CRIDA-10⁷⁵.

El proyecto elaborado previamente para la constitución del CRIDA.10 -junio de 1972- nos da un panorama muy completo de cómo era la infraestructura de la investigación y experimentación agrarias en Andalucía. El conjunto de Centros era el siguiente:

A) Estaciones y Centros del INIA:

- | | |
|--|----------------------------------|
| - Estación de los Grandes Regadíos | Córdoba |
| - Estación de Viticultura y Enología | Jerez |
| - Estación de Mejora de Plantas | Jerez |
| - Centro de Cultivos Subtropicales | Churriana (Málaga) |
| - Estación de Olivicultura y Elayotecnia | Jaén |
| - Textiles "La Rinconada" y "Tabladilla" | La Rinconada (Sevilla) y Sevilla |

B) Centros dependientes del Ministerio de Agricultura:

- | | |
|------------------------------------|------------------|
| - Instituto de Biología del Tabaco | Sevilla |
| - Estación Pecuaria Comarcal | Priego (Córdoba) |
| - Servicio Hidrológico-Forestal | Huelva-Sevilla |

C) Centros dependientes del Ministerio de Educación y Ciencias (CSIC):

- | | |
|---|---------|
| - Instituto de la Grasa y sus Derivados | Sevilla |
| - Instituto de Edafología y Agrobiología: | |
| - Estación Experimental "Zaidín" | Granada |
| - Estación Experimental "El Cuarto" | Sevilla |

75. Como vocales figuraban el Jefe del Gabinete Regional de Estudios, Programación y Evaluación de la División 10ª; el Jefe del Centro Regional del SEA; los presidentes de las Cámaras Agrícolas de Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla; representantes de las Diputaciones provinciales de dichas ciudades, de las Universidades de Sevilla y Córdoba; del Instituto de la Grasa y sus Derivados, de Sevilla; del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto, de Sevilla; del Instituto de Zootecnia, de Córdoba y cinco representantes de empresas privadas (*Noticias INIA*, 5 (diciembre 1973).

**PARTE I: LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO Y
LA PRESENCIA ANDALUZA EN EL CUERPO**

- Finca Experimental "La Mayora" Torrox (Málaga)
- Centro de Aclimatación de Plantas Almería
- Instituto de Zootecnia Córdoba

D) Centros dependientes de la Organización Sindical:

- Almazara Experimental Montoro (Córdoba)

E) Centros dependientes de organismos provinciales:

- En Jaén, Córdoba, Sevilla y Cádiz existen centros dependientes de las respectivas Diputaciones, destinados al fomento y mejora de la producción animal, siendo su labor especialmente de fomento.

El INIA contaba en Andalucía con una serie de fincas, todas ellas de gran calidad, en las que se ubicaban los distintos departamentos o unidades. En el CUADRO 5 se dan las características resumidas de dichas fincas.

CUADRO 5. FINCAS DEL CRIDA DE ANDALUCÍA (1972)⁷⁶

Fincas	Localidad	Superficie (Ha)	Secano/Regadío	Edificaciones
Alameda del Obispo	Córdoba	180	R	Insuficientes
Haza del Monte	Rinconada	47	R	Sí
Tomegil	Carmona	250	S	Deficientes
Tabladilla	Sevilla	Solar	-	Planta industrial
Rancho de la Merced	Jerez	187	S	Sí
"Cortijo de la Cruz"	Churriana	23	R	Deficientes
Caserío de Escalona	Jaén	23	S	Deficientes
Parcela arrendada	Motril	3	R	No
Parcela en Los Catalanes	Almería	5	R	Deficientes
Parcela S. A. Larios	Torrox	3	R	No
Finca	Melilla	20	R	Almacenes
Solar y almacenes	Córdoba	Solar	-	

Fuente: Plan General del CRIDA de las Divisiones 9ª y 10ª (Andalucía), 1973.

En el citado Plan, se incluían el presupuesto del último año y la plantilla del Centro, así como el incremento de personal previsto para el período 1972-1975 y 1980. El presupuesto del Centro para 1972 era de 76,5 millones de pesetas, y en el capítulo de gasto se asignaba al CEMEDET un total de 5 millones, siendo el resto para gastos generales. La plantilla del CRIDA-10 estaba compuesta por 41 titulados superiores (32 ingenieros agrónomos), 24 peritos agrícolas y 109 empleados de diferentes categorías.

76. En años siguientes se compraron la finca Venta del Llano, en Mengíbar (Jaén), con 110 Ha de secano, donde se instala la Estación de Olivicultura y Elayotecnia; Molino de San Martín, en Villarrasa (Huelva), con 52 Ha de secano y Vertiente Sur Sierra, en Lanjarón (Granada), con 2.556 Ha de monte.

En la década de los setenta la plantilla del CRIDA-10 se incrementó de forma importante, disponiéndose de recursos humanos y materiales más importantes. En 1979, los recursos humanos lo constituían 314 personas, de las cuales 51 eran titulados superiores, 32 de grado medio y el resto administrativos y obreros de distintas categorías profesionales⁷⁷. El número de titulados superiores no dejó de incrementarse, pues en 1982 ascendía a 62, manteniéndose la misma proporción de ingenieros agrónomos que en 1972. Los 92 titulados superiores y de grado medio de 1982 no alcanzaba ni de lejos las previsiones de la Memoria de 1972, cifradas en 151 entre ambos⁷⁸. Por otra parte, la ampliación de plantilla permitió la incorporación de gente joven, muchos de los cuales, gracias al convenio con el Banco Mundial, habían realizado estudios de especialización en Estados Unidos, Francia, Alemania, Inglaterra o Australia; con una presencia abrumadora de investigadores no andaluces en la plantilla, que en 1980 representaban el 88 por ciento del total⁷⁹.

En el CUADRO 6 se da la relación nominal de los ingenieros agrónomos adscritos al INIA en Andalucía, en 1982, que constituirán durante mucho tiempo el núcleo fundamental de la plantilla.

CUADRO 6. INGENIEROS AGRÓNOMOS ADSCRITOS AL INIA, 1982

NOMBRE	DPTO O UNIDAD	SEDE
MILLÁN VALDERRAMA, T.	Dirección	Córdoba
ARZADUN GONZÁLEZ, J.	Director Adjunto	Córdoba
GARCÍA CALBELO, A.	Algodón	Rinconada (Sevilla)
BORRERO FERNÁNDEZ, A.	Algodón	Id.
BARAHONA BARCINA, L.	Algodón	Tabladilla (Sevilla)
RODRÍGUEZ GARCÍA, D.	Algodón	Rinconada (Sevilla)
RUIZ AVILÉS, P.	Economía y Soc. Agraria	Córdoba
LÓPEZ ONTIVEROS, A.	Economía y Soc. Agraria	Córdoba
PÉREZ ALMERO, J. L.	Economía y Soc. Agraria	Córdoba
GRANA ENCISO, E.	Hortofruticultura	Churriana (Málaga)
HERRERO MUÑOZ, A.	Hortofruticultura	Id.
OLALLA MERCADÉ, L.	Hortofruticultura	Id.
FARRÉ MASSIP, A.	Hortofruticultura	Id.
PLIEGO ALFARO, F.	Hortofruticultura	Id.
LÓPEZ-CÓZAR MTNEZ, F.	Hortofruticultura	Id.
FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, J. M.	Oleaginosas y Gran Cultivo	Córdoba
BERENJENA HERRERA, J.	Oleaginosas y Gran Cultivo	Id.
FERERES CASTIEL, E.	Oleaginosas y Gran Cultivo	Id.
GIRALDEZ CERVERA, J. V.	Oleaginosas y Gran Cultivo	Id.
PUIG GIMÉNEZ, M	Oleaginosas y Gran Cultivo	Id.
DOMÍNGUEZ GIMÉNEZ, J.	Oleaginosas y Gran Cultivo	Id.

(Continúa página siguiente)

77. LÓPEZ GONZÁLEZ, M. "Investigación agraria en Andalucía" en *El Campo*, 73 (1979).

78. Memoria 1982 y 1983, CRIDA.10, Córdoba, 1983, ejemplar mecanografiado.

79. García Ferrando, M. y González Blasco, P., *Investigación Agraria y Organización Social. Estudio sociológico del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias*, Madrid, 1981, p. .31.

PARTE III: UNA ETAPA DE CRECIENTE DIVERSIFICACIÓN DEL EJERCICIO PROFESIONAL, 1936-1985

NOMBRE	DPTO O UNIDAD	SEDE
GARCÍA RUÍZ, R.	Oleaginosas y Gran Cultivo	Id.
GIMENO RAMÍREZ, V.	Oleaginosas y Gran Cultivo	Id.
GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, P.	Oleaginosas y Gran Cultivo	Id.
INSUA MUÑOZ, F.	Oleaginosas y Gran Cultivo	Id.
HUMANES GUILLÉN, J.	Olivicultura y Elayotecnia	Id.
HERRUZO SOTOMAYOR, B.	Olivicultura y Elayotecnia	Id.
CRUZ-CONDE S-TANGIL, J.	Olivicultura y Elayotecnia	Id.
PASTOR MUÑOZ-COBO, M.	Olivicultura y Elayotecnia	Id.
CABALLERO REIG, J. M.	Olivicultura y Elayotecnia	Id.
PORRAS PIEDRA, A.	Olivicultura y Elayotecnia	Id.
GARCÍA BERENGUER, A.	Olivicultura y Elayotecnia	Id.
VALDELOMAR PRADO, A.	Olivicultura y Elayotecnia	Id.
MAZUECOS MORAGA, A.	Olivicultura y Elayotecnia	Id.
FERREIRA LLAMAS, J.	Olivicultura y Elayotecnia	Jaén.
GARCÍA-ORTÍZ RDGEZ, A.	Olivicultura y Elayotecnia	Id.
UCEDA OJEDA, M.	Olivicultura y Elayotecnia	Id.
GARCÍA TORRES, L.	Protección Vegetal	Córdoba
VARGAS PIQUERAS, P.	Protección Vegetal	Id.
MELERO VARA, J.	Protección Vegetal	Id.
LEÓN LÓPEZ, M. DE	Tecnología y Experimentación	Id.
FDEZ DE MESA DELGADO, P.	Tecnología y Experimentación	Id.
CHAMBER PÉREZ, M.	Tecnología y Experimentación	Rinconada (Sevilla)
MONTES AGUSTÍ, F.	Tecnología y Experimentación	Id.
TEMPRANO VERA, F.	Tecnología y Experimentación	Id.
RUIZ PORRAS, J. C.	Tecnología y Experimentación	Id.
JUAN-ARACIL LÓPEZ, J.	Tecnología y Experimentación	Jerez Ftra.
G ^a -LUJAN GIL-BERNABÉ, A.	Vitic. y Enol.	Id.
GARCÍA DEL BARRIO, I.	Vitic. y Enol.	Id.
JIMÉNEZ MEJÍAS, R.	Cultivos Hortícolas Intensivos	Almería

Fuente: Memoria 1982 y 1983, CRIDA-10.

En cuanto al presupuesto también se incrementó entre 1972 y 1983 en una cuantía importante, pasando de los 76,5 millones de pesetas del primer año, a 275 millones en 1979, aunque, igual que en el caso del personal, todavía no suficiente y lejos de las recomendaciones de la FAO, que fijaba en el 0,5 por ciento de la producción final agraria, el mínimo requerido para la inversión en la planificación y programación de investigaciones agronómicas. En Andalucía, el presupuesto de 1979 representaba el 0,16 por ciento de la producción final agraria de los subsectores que se beneficiaban de la inversión en investigación⁸⁰.

Un hito importante en la investigación agraria en Andalucía, al igual que en el resto de España, fue la firma del Convenio con el Banco Internacional de Reconstrucción y

80. LÓPEZ GONZÁLEZ (1979), op. cit.

Desarrollo (BIRD) y con la FAO. A finales de los sesenta el gobierno español solicitó del Banco Mundial un crédito para financiar el desarrollo de la investigación agraria en España, con el objetivo de acelerar la introducción en nuestra agricultura de la moderna tecnología. En 1970 se firma el Convenio 768/SP que sería desarrollado por el INIA, fijándose el inicio para noviembre de dicho año; como hemos visto, poco antes se crea el nuevo INIA dotándose de una estructura regional, tal como se proponía en el Informe del Banco de 1966. Como fecha de terminación se establecía 1976, aunque el convenio fue ampliado en tres ocasiones, finalizando en 1979.

El Informe Proyecto de Investigación Agrícola-España prevé que el programa de investigación se realizaría en seis Centros Regionales y los productos objeto de investigación serían: pastos, forrajes y producción animal en zonas húmedas; los mismos productos pero en zonas áridas; hortofruticultura; cítricos; cereales y leguminosas grano y plantas oleaginosas. Para su desarrollo se establecía también un programa de asistencia técnica y, especialmente importante, era el programa de becas para la formación en el extranjero de jóvenes investigadores que se incorporarían después al INIA.

Como parte del proyecto se establece en el CRIDA de Andalucía el Centro Nacional de Investigación de Plantas Oleaginosas, cuyo objetivo será maximizar la producción económica de estas plantas y reducir las necesidades de importación. En el Plan General de 1973, se prevé que la asistencia técnica extranjera estaría constituida por un agrónomo especialista en semillas oleaginosas, un economista de Producción, uno de Enfermedades de Plantas y otro de Agua-Suelo. Uno de ellos actuaría como Coordinador de Investigación del Proyecto. Asimismo, se preveía la concesión de diez becas para especialización en diversos campos. La cuantía de la ayuda al Departamento de Oleaginosa fue de 284 millones de pesetas a invertir entre 1971 y 1976⁸¹.

Otro proyecto importante se pone en marcha en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP), cuyo objetivo es ayudar al gobierno a instalar en Córdoba "un Centro para la experimentación y demostración de modernas técnicas oleícolas y la capacitación de personal especializado, en beneficio de los países olivareros de la cuenca del Mediterráneo y del Cercano Oriente", al que tendremos ocasión de referirnos más adelante.

Por eso no es de extrañar que en el Plan General de 1973 se establezcan como programas de investigación prioritarios la producción olivarera y la oleaginosa, cuyos departamentos serán, por otra parte, los que más desarrollo adquieren en cuanto a dotación y recursos humanos.

A la altura de 1979, en el CRIDA-10 sólo se habían constituido cinco de los departamentos previstos en el decreto de regulación de los Centros Regionales: Olivicultura y Elayotecnia; Oleaginosas; Algodón, Hortofruticultura y Cultivos Subtropicales y Viticultura y Enología.

81. *Noticias INIA*, 5 (diciembre 1973), p. 17.

Sin embargo, la estructura del CRIDA-10 cambió pronto como se deduce de la organización existente en vísperas de las transferencias en materia de investigación agraria a la Junta de Andalucía (CUADRO 7).

CUADRO 7. ESTRUCTURA DEL CRIDA-10 (1982)

DEPARTAMENTOS	PERSONAL ADSCRITO			
	Titulados Superiores	Peritos Agrícolas	Auxiliares Laboratorio	Total
-DIRECCIÓN Y SECRETARÍA	3	1		
-ALGODÓN	5	3		8
-ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS	4	1		5
-HORTOFRUTICULTURA Y CULTIVOS SUBTROPICALES	7	3		10
-OLEAGINOSAS Y PLANTAS DE GRAN CULTIVO	10	2	4	16
- OLIVICULTURA Y ELAYOTECNIA	8	3	3	14
- UNIDAD "VENTA DEL LLANO"	3	3	2	9
- PROTECCIÓN VEGETAL	4	2		8
TECNOLOGÍA Y EXPERIMENTACIÓN AGRARIA	2	3	1	5
- UNIDAD DE LA RINCONADA	7	3		11
- UNIDAD DE LEGUMINOSAS	1	1		2
- UNIDAD DE PRODUCCIÓN ANIMAL	3			3
- UNIDAD DEL "RANCHO DE LA MERCED"	1	1		2
- UNIDAD DE "TOMEJIL"		1		1
- VITICULTURA Y ENOLOGÍA	2	1		3
- FORESTAL:				
- ESTACIÓN DEL EUCALIPTO	1			1
- UNIDAD DE LANJARÓN	1			1
ESTACIÓN DE CULTIVOS HORTÍCOLAS INTENSIVOS DE FELIX (ALMERÍA)	1	1		2
TOTALES	63	29	13	115

Fuente: CRIDA-10, *Memoria 1982-1983*.

En el cuadro anterior destacan tres grandes departamentos, según el número de miembros de los mismos: Olivicultura y Elayotecnia (31), Tecnología y Experimentación Agraria (23) y Oleaginosas y Plantas de Gran Cultivo (16); en una situación intermedia se sitúan Algodón (8) y Hortofruticultura (10). La pérdida de efectivos de Viticultura y Enología, se explica por haberse desmembrado de la antigua Estación parte de sus actividades, que pasan al laboratorio comercial del Instituto Nacional de Denominación de Origen (INDO). También hay que subrayar la aparición de departamentos nuevos como el de Cultivos hortícolas o el de Sociología y Economía Agrarias, nuevo nombre de los antiguos departamentos de Desarrollo Regional⁸², con buenas perspectivas de crecimiento.

82. Vid. CALATRAVA REQUENA, J. "La investigación en Economía y Sociología Rural en el INIA" en *El Campo*, 79 (diciembre 1980).

Por lo que respecta al Servicio de Extensión Agraria, aunque puesto en marcha en 1952, fue un ámbito de actuación al que los ingenieros agrónomos se incorporan tardíamente. Todavía en 1966, según el Informe del Banco Mundial, no había en España ingenieros agrónomos en el SEA como agentes de extensión sobre el terreno. En esa fecha, y según la misma fuente, el 20 por ciento del personal de extensión estaba formado en escuelas de capataces; el 65 por ciento lo constituía personal de grado medio y el 15 por ciento eran veterinarios. Por lo que se consideraba la conveniencia de que en el futuro hubiera un mayor número de ingenieros agrónomos para funciones de supervisión y administración y otros trabajos especializados, con lo que se elevaría la calidad del Servicio.

En Andalucía, a principios de los ochenta, la infraestructura de Extensión comprendía dos Centros Regionales -Montilla (Córdoba) y Atarfe (Granada), 8 Agencias provinciales y 148 Agencias Comarcales; en tanto que la de Capacitación incluía 10 Escuelas distribuidas así: Felix (Almería); Chipiona (Cádiz); Cabra, Hinojosa del Duque, Palma del Río y Priego (Córdoba), Granada; Cazorla (Jaén); Campanillas (Málaga) y Los Palacios (Sevilla). En tanto, que el número de ingenieros funcionarios en Extensión y Capacitación Agrarias ascendía, en esa fecha, a 20; la mayoría en los Centros Regionales⁸³.

Precisamente, las primeras transferencias a la Junta de Andalucía, a partir de 1979, se producen en materia de extensión agraria, enseñanza profesional y capacitación de agricultores. Con el R. D. de 28 de diciembre de 1983 es cuando se completan las transferencias, asumiendo la Dirección General de Investigación y Extensión Agraria las funciones de investigación y formación en el sector agrario andaluz.

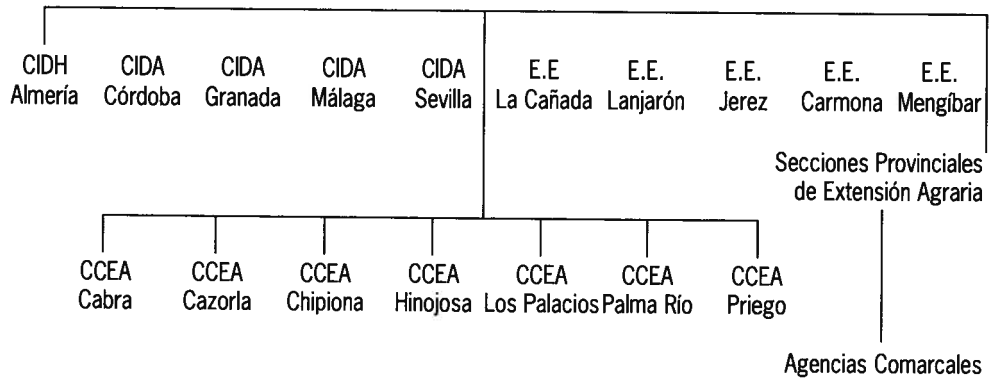
Esta Dirección General tiene unos Servicios Centrales en Sevilla que atienden a toda la estructura periférica, compuesta por Centros, Estaciones y Agencias. A su vez la estructura periférica tiene una doble organización: funcional y geográfica. La primera la constituyen los Departamentos de Investigación y Desarrollo, de ámbito regional, que asumen la "coordinación, planificación y supervisión de la investigación agraria, desarrollo experimental, transferencia e información tecnológica al sector"⁸⁴. Como soporte administrativo del personal y de las actividades están los Centros y Estaciones, como lugares habituales de trabajo. La organización geográfica y funcional de la Dirección General, en 1986, se recoge en los Organigramas 2 y 3.

83. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA. DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRARIA, *Memoria 1982-1986*, Sevilla, 1987, pp. 12-14.

84. *Ibid.* p. 16

ORGANIGRAMA 2

CENTROS Y UNIDADES



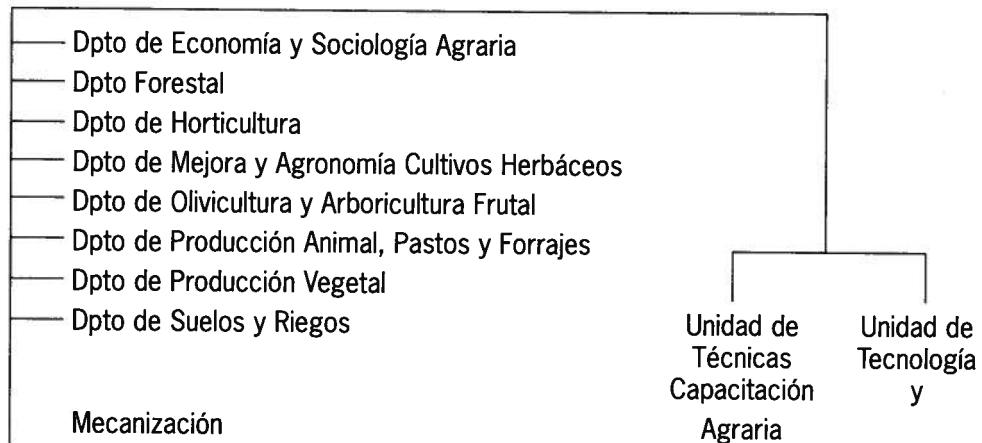
CIDH: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO HORTÍCOLA
 CIDA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO
 E.E. : ESTACIÓN EXPERIMENTAL
 CCEA: CENTRO DE CAPACITACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN AGRARIAS

FUENTE: Dirección General de Investigación y Extensión Agraria, Junta de Andalucía, (1986), p. 19.

En la actualidad los CIDAS han pasado a denominarse Centros de Investigación y Formación Agraria (CIFA) y su número ha aumentado, ya que la Estación Experimental de Jerez se ha transformado en CIFA, así mismo, se han creado los de Campanillas (Málaga) y Granada, y los CCEA de Chipiona, Cabra, Hinojosa del Duque, Palma del Río y Los Palacios se han convertido en CIFAS,

ORGANIGRAMA Nº 3.

ESTRUCTURA DEPARTAMENTAL (1986)



FUENTE : La misma del anterior.

Completa la estructura organizativa la Red de Agencias de Extensión Agraria, constituida por 132 Agencias Comarcales, agrupadas en dos Centros Regionales. Por lo que respecta a la experimentación, la mayor parte de las actividades la desarrollan el Equipo de Apoyo Técnico (E.A.T.) a las Agencias de Extensión Agraria, con la colaboración de su personal técnico. Los E.A.T. estaban adscritos a los Centros Regionales de Extensión Agraria existentes. En febrero de 1983 se integran los dos E.A.T. de Andalucía y se reorganizan con el objeto de aproximar su estructura organizativa a la investigación agraria. Finalmente, el decreto de 3 de marzo de 1986, sobre reestructuración de las Unidades Periféricas dispone la integración de los E.A.T. en los distintos Departamentos de I+D, de los Centros de Investigación y Desarrollo Agraria (CIDA). En el personal de los E.A.T. que se integra en los CIDAS habían 20 Ingenieros y Técnicos titulados superiores.

Finalmente, por lo que respecta al personal técnico adscrito a los Departamentos de I+D, también en el año 1986, se aprecia un incremento importante con respecto al inicialmente transferido a la Junta de Andalucía. En total se trata de 204 técnicos distribuidos de la siguiente forma: 43 titulados superiores doctores; 51 titulados superiores no doctores; 59 titulados de grado medio; 4 especialistas; 5 becarios posdoctorales y 42 becarios predoctorales.

4. LOS CAMINOS DE LA INNOVACIÓN: DE LA BATALLA DE LA PRODUCCIÓN AL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD.

4.1. LOS CULTIVOS DEL SISTEMA CEREAL: DE LOS TRIGOS AUTÓCTONOS A LOS MEJICANOS

En el período anterior a la guerra civil hemos caracterizado el sistema cereal, desde el punto de vista tecnológico, por los siguientes rasgos fundamentales: la persistencia del sistema al tercio, la incompleta mecanización, el uso de abonos químicos limitado, básicamente, a los superfosfatos, y, desde el punto de vista de las variedades por el predominio absoluto de los trigos autóctonos "recios" y "raspingros", de gran porte y ciclo vegetativo largo, y de ahí la presencia de problemas tales como el encamado y el asurado.

En los años posteriores al conflicto y, sobre todo, desde comienzos de la década de 1950, se inicia una nueva etapa caracterizada por la sustitución generalizada del tercio por el año y vez, un proceso posible por la intensa mecanización y por el uso, también intensivo, de los abonos químicos; asimismo, se produce la sustitución progresiva de las variedades tradicionales, debido a la introducción de los trigos híbridos y a la irrupción de los trigos blandos, y, posteriormente, de los mejicanos. Consecuencia de estos cambios es el aumento de la producción y, finalmente, de los rendimientos, pasando éstos de los 10 Qm/Ha en la década de los cuarenta a los 30-35 Qm/Ha a finales de los ochenta.

Indudablemente, la introducción de nuevas variedades, junto con los cambios mecánicos y en la fertilización, ha sido un factor de primer orden tanto en la elevación de la producción como de los rendimientos. Precisamente, la de introducción y difusión de nuevas variedades de trigo ha sido uno de los aspectos más destacado de la intervención de los ingenieros agrónomos en el perfeccionamiento del sistema cereal desde 1940.

La actividad de los agrónomos se desarrolló no sólo a través de los Centros de investigación existentes en Andalucía, sino también por medio de los diferentes organismos implicados en la introducción, aclimatación y difusión de nuevas variedades. El fuerte intervencionismo del Estado en el sector agrario, especialmente en el trigo, da lugar a la ordenación de la producción de semilla por unos cauces totalmente diferentes a lo que era la norma en los demás países europeos, donde esta labor era una actividad básicamente privada. En España una serie de organismos oficiales van a controlar todo lo relacionado con la producción y multiplicación de semillas; lo que explica la subordinación de la empresa privada, al menos hasta 1971. Hay que tener en cuenta que en España las actividades de genética vegetal se desarrollaban a través del INIA en colaboración con las estaciones regionales y privadas (caso de la de Aula Dei en Zaragoza). La multiplicación estaba a cargo, fundamentalmente, del INPSS, que realiza su labor en colaboración con el SNT y el sector privado⁸⁵ y las organizaciones que controlan los cultivos industriales.

En 1947 -Decreto de 18 de abril-, tiene lugar la creación del Instituto Nacional para la Producción de Semillas Selectas (INPSS), cuyo primer director será Manuel Goytia Angulo. La labor del mismo se canalizaría a través de tres Servicios: el de la Patata de Siembra; el de Semillas de Plantas Hortícolas, Praterales, Forrajeras e Industriales y el de Semillas de Cereales y Leguminosas de Gran Cultivo. En el artº 6 de dicho decreto se encomendaba al INIA la creación del Registro de Variedades de Plantas, si bien su Reglamento no se promulgará hasta 1953. Este entramado institucional crea a su vez una red de ensayos por toda la geografía nacional, en la que también están implicados los centros del INIA y los Servicios Agronómicos provinciales, especialmente las Jefaturas de Producción Vegetal.

En el caso específico de Andalucía, al finalizar la guerra el principal centro relacionado con la selección y mejora de cereales es el de Jerez. En 1940, se crea la Estación de Mejoras de Plantas de Gran cultivo, continuación de la antigua Estación de Cerealicultura, y poco después, se adquiere para sus experiencias la excelente finca Rancho de la Merced, sede del actual CIFA de Jerez. Sin duda, la Estación jerezana será durante muchos años el centro andaluz puntero en todo lo relacionado con la investigación y la experimentación en cereales. Aunque el director nominal de la Estación es Manuel Goytia, en esas fechas Director General de Agricultura, los investigadores más destacados serán Juan B. Camacho García-Ledesma y Rafael Bohórquez.

85. Según el Informe del BIRD/FAO, en 1966 había 50 firmas privadas reconocidas por el INPSS, op. cit., p. 162.

En el capítulo anterior tuvimos ocasión de referirnos a algunos de los logros del centro jerezano, pero es a partir de 1936 cuando tienen lugar los mayores éxitos. En dicho año se consiguen los primeros híbridos, algunos de gran renombre no sólo en Andalucía. Los objetivos perseguidos en el cruzamiento de variedades autóctonas con las importadas eran aumentar la productividad de los tipos del país mediante la creación de genotipos con marcada resistencia a la roya; formación de trigos de menor talla y más precoces que resistan mejor el Levante y corran menos peligro de ahogarse en la etapa final de su ciclo vegetativo. Las hibridaciones se realizan a base de trigos procedentes de líneas puras de variedades muy rústicas y de gran producción, como los *Colorado* y *Obispado*, o de gran valor semolero, como los *Macolo*, *Raspinegros de Jerez*, *Recios del Sur de Jaén*, etc.⁸⁶. Según el propio Camacho⁸⁷, las tres variedades más destacadas obtenidas en Jerez en los años cuarenta habrían sido:

- El *Híbrido A*, llamado también *Lebrija*, que procede del cruzamiento de un trigo colorado del país con el *Senatore Capelli*. Es de espiga corta y grano pequeño, poco exigente en calidad del terreno y tiene, respecto al *Capelli*, las ventajas de ser más precoz, con lo que se evita un mayor asurado, y una producción mayor, por el mayor ahijamiento⁸⁸. En cambio, su resistencia a la roya es menor que la del *Capelli*. Su zona de cultivo se encuentra en Sevilla, Córdoba y Badajoz.
- El *Híbrido D*, del que Camacho se siente más satisfecho. Su área de cultivo era muy amplia, salvo Jaén, se sembraba a principios de los cincuenta en toda Andalucía y Extremadura, siendo con el *Capelli* los trigos duros más cultivados en Andalucía. Se trata de un trigo de caña dura, grano de color ambarino y de buen tamaño. Es de calidad harino-panadera regular, necesita de buenos terrenos y es muy resistente a la humedad invernal, por lo que resiste a la roya mejor que el *Lebrija*.
- El *Ledesma*, trigo conseguido por cruzamiento de un trigo recio cordobés - *Rubio de Belalcázar* - con el *Senatore Capelli* como progenitor. En este caso se trata de un trigo de gran porte, de buena calidad harino-panadera y de buen rendimiento en las áreas de la Alta Andalucía. Su espiga es de gran tamaño y recia y vellosa.

La hibridación tenía lugar en la Estación de Jerez, en los terrenos de la Estación se multiplicaban los trigos en sus primeras generaciones, posteriormente, las semillas originales pasaban a los agricultores cooperadores del INPSS, que las multiplican a gran escala.

86. Información ofrecida por M. Goytia con motivo de la visita del Caudillo a la Estación de Jerez, *Agricultura*, 95 (marzo, 1940).

87. "Los nuevos trigos", *La Cosecha* (junio, 1954).

88. F. de la Puerta decía que había obtenido en sus fincas de Osuna, en la campaña 1956-57, un rendimiento de 20 Qm/Ha sembrando *Híbrido A* y *Ledesma*.

Todas las referencias vienen a indicar que durante buena parte de los años cuarenta siguieron predominando en Andalucía las variedades tradicionales -*Recio*, *Obispado*, *Colorado*, *Capelli*, etc.- y sólo a finales de esa década estas variedades serán desplazadas por los híbridos y por la irrupción de los trigos blandos.

De auténtica revolución califica Camacho la difusión de los trigos blandos, casi todos de origen italiano. También la Estación de Jerez inició en fecha temprana la experimentación con trigos blandos, según el citado Camacho se habían iniciado los ensayos antes de 1940, pero a base de trigos del país -*Barbilla* de Sevilla, *Cañivano* de Málaga- y con trigos italianos, especialmente con el *Ardito* y el *Mentana*. Aunque será a partir de 1940 cuando se introdujeron nuevas variedades argentinas, del Marruecos francés e italianos, como el *Impeto*, *Indoxa* y *Mara*, estos tres llamados a tener un gran impacto en Andalucía a partir de 1950.

Los trigos blandos reunían una serie de ventajas que explican su expansión imparable. La principal era su precocidad -estaban en condiciones de ser recolectados en la segunda quincena de mayo-, por lo que se veían libre de los calores aportados por los vientos secos. Por su poca altura y por la dureza de su caña eran prácticamente involucables, casos del *Impeto* y del *Mara*. Pero el principal atractivo de los trigos blandos era su elevada producción, debido en buena medida a que aguantaban una fuerte dosis de abono, sin peligro de que se produjera el encamado como en los trigos duros. A nivel de ensayos, las variedades citadas o el *Funo*, *Florence Aurore*, *Ariana*, *Dimas*, etc., superaban con creces los 3.000 kg/Ha, cifra impensable una década antes. Otras variedades, como el *Roma* o el *Quaderna*, eran más rústicos, de inferior calidad, más propios para terrenos pobres, montuosos, recomendables para dehesas desmontadas⁸⁹.

Desde principios de los años cincuenta, las nuevas variedades de trigos duros y blandos se van imponiendo en Andalucía, desplazando las variedades tradicionales. En los numerosos ensayos realizados por estas fechas, las variedades utilizadas son básicamente los nuevos trigos duros, semiduros y, especialmente, los blandos, mayoritariamente de origen italiano⁹⁰. En los ensayos se procedía a la comparación de variedades por rendimiento, teniendo en cuenta la fecha de siembra, cantidad de semilla por hectárea, reacción ante distintas fórmulas de abonado, comportamiento en las diversas rotaciones de cultivo, condiciones meteorológicas, etc. Estas nuevas variedades, junto con la intensificación de la mecanización y del abonado, son en buena medida las responsables del aumento de los rendimientos, como sucede en Sevilla donde casi se duplican entre los quinquenios 1952-56 y 1967-71, frente a la tendencia al estancamiento de las décadas anteriores⁹¹.

89. "Trigos nuevos", op.cit.

90. GADEA, M. "Cuarto año de experiencias con nuevas variedades de trigos", en Anales del INIA, vol. II, n.2 (junio, 1953), especialmente la parte que recoge los ensayos en Córdoba, Sevilla y Granada; y de la misma colección vol. V, n.º 3 (septiembre, 1956), donde se recogen los ensayos llevados a cabo por J. Camacho en fincas de Utrera, Morón y Jerez; Fco. De la Fuente, en Utrera; F. García del Pino en Mengíbar, M. Molina, en Córdoba; etc., y vol. VII, n. 4 (junio, 1958).

91. También el caso sevillano se diferencia de lo que ocurre con los rendimientos a escala nacional donde el rendimiento del trigo se habría elevado de 0,90 Tm/Ha, en el período

En la progresión de las nuevas variedades hay un doble proceso, por un lado, la difusión de los nuevos trigos duros obtenidos en Jerez; y, por otro, el progresivo retroceso de las áreas sembradas de trigos duros, en beneficio de los blandos de mayores rendimientos, incluso en las zonas más adecuadas para su cultivo, de manera que en la década de los sesenta la superficie triguera andaluza está dominada por los trigos blandos, especialmente la Baja Andalucía.

En los CUADROS 8 y 9 se recogen datos sobre superficie sembrada en la cosecha 1968-69 en cuatro provincias andaluzas, en los que se refleja con precisión la evolución descrita.

CUADRO 8. SUPERFICIES SEMBRADAS DE TRIGOS, 1968-69 (EN HA).

PROVINCIA	DUROS	BLANDOS Y SEMIDUROS	VARIETADES A EXTINGUIR	TOTAL
Cádiz	5.800	67.600	400	73.800
Córdoba	5.350	110.400		115.750
Jaén	31.620	52.300		83.920
Sevilla	3.800	127.000	2.700	133.500
Total	46.570	357.300	3.100	406.970

Fuente: A partir de Barciela (1981), op.cit., p. 455

CUADRO 9. SUPERFICIE SEMBRADA DE CADA VARIETADE (HA)*

DUROS	SUPERFICIE	BLANDOS Y SEMIDUROS	SUPERFICIE
Fartó	18.000	Impeto	186.770
Andalucía	8.950	Mara	83.660
Ledesma	6.100	Estrella/Dimas	40.150
Híbrido D	4.800	Ariana/Florence	20.960
Recio	4.100	Ardica	11.960
Senatore Capelli	2.770	Otros	1.000
Didi-17	1.850		

* En las cuatro provincias incluidas en el CUADRO 3.

Fuente: La misma del cuadro anterior

1926/1935, a 0,97 Tm/Ha, en el de 1951/60, y en la década siguiente a sólo 1,14 Tm/Ha (SIMPSON, J. *La agricultura española, 1765-1965: la larga siesta*, Madrid, 1997, p. 332). En 1966, el citado informe del BIRD señalaba que "a pesar de los esfuerzos realizados en investigación y a la existencia de un servicio organizado para la producción y distribución de semillas de trigo, "los adelantos logrados en el incremento de los rendimientos en este importante cultivo durante los últimos seis años han sido desalentadores"., op. cit., p. 162.

El retroceso de algunos de los trigos jerezanos era un hecho en 1958 a la vista de los datos del SNT sobre la cantidad de semilla distribuida de las diferentes variedades. El *Híbrido D* y el *Andalucía*, después de notables incrementos en campañas anteriores, habían estabilizado sus áreas de cultivo; mientras que el *Jerez 36* y el *Lebrija* se localizaban sólo en comarcas muy concretas⁹².

Por lo que respecta a los trigos semiduros y blandos, la fecha de su introducción es diversa: el *Florence Aurore*, semiduro procedente de Marruecos, se lleva al gran cultivo en la campaña 1950-51, su máxima expansión tiene lugar entre 1954 y 1956 para retroceder después, a pesar de su excelente calidad harino-panadera, debido al mayor rendimiento de nuevas variedades. La distribución por el SNT de variedades como el *Mara*, *Impeto* y *Funo* se inicia en 1954-55, y aunque el *Mara* conoció inicialmente una mayor implantación, su deficiente calidad provocó la reducción de su cultivo; al final fue el *Impeto* el que se impuso debido a su mayor rusticidad y resistencia, así como por un mayor rendimiento y mejor calidad que el *Mara*.

El SNT, a efectos de clasificación comercial, establecía una división que incluía cinco tipos comerciales de trigo, según su calidad. El establecimiento de la calidad de los trigos blandos tiene en cuenta diversos índices obtenidos a partir del análisis físico del grano y de las harinas -impurezas, peso específico o densidad aparente (peso hectolitro), peso de los mil granos; del químico -humedad, ceniza (contenido en sales minerales), proteínas, fuerza del gluten (índice de Zeleny), etc., o del tecnológico -calidad de la masa de harina, aptitud fermentativa, tiempo de fermentación de la harina, etc.- En el caso de los trigos duros se utilizan también algunos de los índices anteriores, siendo específicos de ellos la coloración del grano, preferible el color amarillo ámbar, o el índice de vitrosidad, que expresa la dureza y compacidad del grano, que disminuye por la presencia de granos "berrendos" o de "panza blanca", con incidencia directa en el rendimiento en sémola; presencia de semillas de otros cereales o de otras variedades, granos partidos o dañados⁹³.

En el trabajo ya citado de Barciela, se pone de manifiesto que la calidad de los trigos españoles era muy deficiente, hasta el punto que, en el caso de los trigos duros, los de buena calidad (tipos I al III) representaban el 36 por ciento del total; mientras que en el caso de los trigos blandos ese porcentaje de los de buena calidad se reducía al 12,3 por ciento tan sólo⁹⁴.

La razón de esta situación reside en el hecho de que los organismos implicados en la producción y distribución de semilla, obsesionados por el incremento de la producción, dieron prioridad a la difusión de aquellas variedades que presentaban mayores rendimientos. Sin embargo, dichas variedades, salvo excepciones, eran de mala calidad harino-panadera, por lo que a la larga los trigos de mayor producción fueron los de menos calidad.

92. *Veinte años...*, op. cit., p. 90

93. LÓPEZ BELLIDO, L., *La calidad de los trigos cultivados en Sevilla, Córdoba y Cádiz*, Sevilla, 1989, pp. 17 y ss.

94. BARCIELA (1981), op. cit., pp. 447 y ss.

A la vista del CUADRO 10, donde se recoge la calidad de los principales trigos sembrados en Andalucía, se puede afirmar que el caso andaluz difiere del nacional, especialmente en los trigos blandos y semiduros, donde se puede apreciar que los de buena calidad representan el 52,3 por ciento. Dentro de Andalucía, en las provincias trigueras por excelencia -Cádiz, Córdoba y Sevilla- se aprecian unas diferencias importantes entre las provincias de Sevilla y Cádiz, con porcentajes próximos al 100 por ciento en los de mejor calidad, y Córdoba. La explicación reside en el hecho de que, desde principios de los años sesenta, en aquellas provincias se impuso el *Impeto*, mientras que en la campiña cordobesa lo hizo el *Mara*. En todo los casos, la provincia donde los trigos presenta peor calidad es la de Jaén.

CUADRO 10. SUPERFICIE SEMBRADA, SEGÚN TIPO DE TRIGO, 1968-69

PROV.	TRIGOS DUROS					TRIGOS BLANDOS Y SEMIDUROS				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V-VI
Cádiz	4.800			100		-		64.100	2.800	700
Córdoba	2.450			2.900		2.500		18.900	68.800	20.200
Jaén	8.570			23.050		13.460		1.070	3.770	34.000
Sevilla	3.800			-		5.000		103.000	19.000	-
Total	19.620			26.950		20.960		187.070	94.370	54900
%	42,1			57,9		5,9		52,3	26,4	15,4

Fuente: La misma del cuadro anterior.

A finales de la década de 1960 se inicia una nueva etapa con la llegada de los trigos producidos por el Centro de Mejora del Maíz y del Trigo (CIMMYT), establecido en Méjico en 1966. La actividad del CIMMYT hay que enmarcarla dentro de las tendencias de la investigación sobre genética vegetal, que venía mostrando desde años atrás un gran interés por incrementar o extraer nuevos aportes genéticos para las especies cultivadas, así como por la conservación de los recursos genéticos existentes.

La llamada "revolución verde" se puede considerar la culminación de esas inquietudes, y su nombre se justifica por los logros conseguidos por el CIMMYT en el aumento de productividad de distintas especies. Especialmente interesante fueron los resultados conseguidos al hibridar el trigo con especies semienanas japonesas llamadas *Norin*, los híbridos conseguidos se ensayaban en campo a partir de la tercera generación. El gran acierto de Borlaug, figura clave del CIMMYT y futuro Premio Nobel de la Paz, fue conseguir dos cosechas anuales a base de alternar las zonas de cultivo -una junto al mar y otra en la montaña-, abreviando de este modo la consecución de generaciones para la investigación. Además, la cosecha de montaña, con alta pluviometría, servía como banco de prueba y de selección de variedades resistentes a la roya.

Aunque la legislación española sobre semillas no se modifica hasta 1971 -Ley de Semillas y Plantas de Viveros-, nada más empezar la difusión de las nuevas variedades de trigo mejicano, se manifiesta un gran interés por las mismas por parte de las casas de semillas y de los propios agricultores, que serán, a partir de 1971, los impulsores de la introducción de nuevas variedades. De hecho el primer envío de semilla -8.200

kgs de dos variedades mejicanas- lo realiza directamente la FAO, en 1969, a nombre de un agricultor andaluz, cuya identidad desconocemos. Al año siguiente, el SENPA hizo una importación de 20.000 kgs de las dos variedades importadas por el agricultor andaluz. No hubo, a partir de entonces, más importaciones por conductos oficiales. Por el contrario hasta 1978, la iniciativa privada había importado más de mil variedades experimentales.

A partir de 1970 el SENPA va introduciendo en los campos de ensayos andaluces distintas variedades, sobre todo amplía la colección de los T, según la nomenclatura del momento: en la campaña 1970-71, el T-84 y T-85, mochos y aristados; T-87, T-114 (*Lama Rojo*); T-122 (*Pitic*), T-123 (*Yaqui*), T-127 (*Roque*) y el FAO-70 (*Siete Cerros*). En la campaña 1971-72, se introducen junto a los anteriores el *INIA*, *Tobari*, *Orso*, *Magali* y los *Mexi-Pak*. A partir de la campaña 1973-74, el SENPA deja de establecer campos de ensayos de variedades y sus repertorios pasaron a otros organismos. El acervo de variedades se incrementa con la introducción del *Cajeme*, *Yécora*, *Nuri*, *Jupateco*, *Tanori*, *Anza*, *Pingüino*, etc., a partir de los ensayos llevados a cabo desde distintos ámbitos. Los resultados obtenidos en estos ensayos eran realmente espectaculares⁹⁵.

También a nivel de investigación, los Centros andaluces del INIA, así como algunos Departamentos de la ETSIA de Córdoba⁹⁶, abrieron líneas de investigación en relación con las nuevas variedades mejicanas y siguiendo los principios del CIMMYT, especialmente desde la firma del convenio de cooperación entre dicho organismo y el gobierno español. Pero como ya vimos al hablar de los centros de investigación andaluces, no serán los cereales uno de los productos que tengan prioridad en los distintos programas de investigación del CRIDA-10. De hecho, los recursos humanos destinados a la investigación sobre el trigo son escasos: dos ingenieros agrónomos, uno en Jerez, dedicado a la selección; y otro en la Unidad de Cereales de La Rinconada, dedicado al estudio de enfermedades⁹⁷. Estos técnicos eran los que tenían a su cargo la enorme tarea

-
95. En los llevados a cabo por el ingeniero jefe de la Jefatura de Córdoba, Andrés Guerrero, en diversas fincas de Córdoba, entre 1974 y 1976, variedades como el *Yécora*, *Cajeme*, *Mexi-Pak*, *Pingüino*, etc., en tierra de secano, oscilaron entre los 3.745 kgs/Ha del *Yécora* y los 3.040 del *Mexi-Pak*; en tanto, que en tierras de regadío, entre los 6.303 kg/ha del *Yécora* a los 4.195 kg/ha del *Pingüino*. Por su parte, para los mismos años, R. Coveñas, en los ensayos realizados en fincas gaditanas de regadío, pero sin regarse el año de la siembra del trigo, ofrece resultados que van desde los 7.850 kg/Ha del *Yécora* (parcela de 17 Ha) a los 6.000 del *Pingüino* (4 Ha) y el *Potan* (5 Ha), datos ofrecidos en *El Trigo...* op.cit., pp. 66-67 y 73-74.
96. Especialmente de los departamentos de Genética -J. I. Cubero Salmerón, L.M. Martín, A. Martín Muñoz- sobre selección en generaciones avanzadas procedentes de cruzamientos entre trigos del CIMMYT con variedades mediterráneas y trabajos de genética cuantitativa, el de Cultivos Herbáceos -L. López Bellido-, sobre calidad de los trigos andaluces, y de Patología Vegetal -R. M. Jiménez Díaz- sobre enfermedades de los cereales en Andalucía, especialmente la nueva problemática planteada por los trigos mejicanos, en colaboración con la Unidad de Cereales-Rinconada.
97. Se trata de J. Juan-Aracil y de F. Montes Agustí, ambos mantenían estrechos contactos con el CIMMYT, ya que habían realizado estancias en dicho organismo. En 1983 visitaron el Rancho de la Merced destacados miembros del CIMMYT, como el Jefe del Programa Regional, el Jefe de Ensayos Internacionales, miembros de los Programas CIMMYT para Oriente Medio y Asia.

de estudiar la adaptación de los trigos duros y blandos producidos por el CIMMYT a las condiciones naturales de Andalucía⁹⁸. Aunque también es cierto, que en esta labor se contaba, a nivel de ensayos, con la colaboración de las Jefaturas provinciales de Producción Vegetal, con el SENPA y con los Servicios de Extensión Agraria.

De hecho, en 1978, en el seno de la División Regional 10ª se constituye una comisión para coordinar y elaborar un Plan regional de Campos de Ensayo de Trigo, con el compromiso de sistematizar y publicar los resultados que se obtuvieran en la región en el que colaboran todos los estamentos provinciales o regionales del ministerio de Agricultura que tuvieran relación con el asunto, incluidos, por supuesto, los Centros andaluces del INIA. En la provincia de Sevilla, al menos, se hizo un importante esfuerzo por parte de la Jefatura de Producción Vegetal planteándose experiencias en siete campos con una colección de 18 variedades nuevas, tres épocas de siembra y cuatro repeticiones, lo que significaba 1.296 parcelas de observación de 500 metros cuadrados cada una; además de los campos de épocas de siembra, con las variedades separadas según su precocidad conocida, que sumaban 352 parcelas de 2.500 metros cuadrados, en total 1.648 parcelas y 162,8 Ha⁹⁹.

En el Rancho de la Merced de Jerez se recibían anualmente las colecciones generadas por el CIMMYT, ya que el INIA pertenecía al "Bread Wheat" y sus integrantes eran los encargados de observar el comportamiento, a nivel internacional, del material producido por el centro mejicano. Según J. Juan-Aracil, en 1977 se había recibido una colección de 386 trigos, de los cuales se repiten al año siguiente 205, en ensayos algo mayores. Un tratamiento similar habían recibido las colecciones del INIA de trigos duros y blandos y triticales. Los trigos recibidos en Jerez estaban al menos en quinta generación. El criterio de selección seguido era optar sólo por las más productivas, con lo que se perdía parte del material, pero la magnitud de las colecciones y la limitación presupuestaria obligaban a ello¹⁰⁰.

Las nuevas variedades planteaban nuevos problemas: su comportamiento ante la sequía, exceso de humedad, nueva problemática fitopatológica, época de siembra más conveniente, nuevas fórmulas de abonado, variedades de mayor calidad, etc., además de la continúa renovación de las variedades. Sin embargo, el proceso de introducción por la agricultura andaluza fue muy rápido. Según un informe de la ETSIA cordobesa de 1980, el impacto de los cultivares de trigo desarrollados por el CIMMYT había sido de tal magnitud en Andalucía, que el 80 por ciento de la superficie cultivadas de trigo estaba ocupada por ellos¹⁰¹.

98. LÓPEZ GONZÁLEZ (1979), op. cit.

99. CAMBIL CABRERA, E., "Experiencias de variedades de trigo en Andalucía Occidental, a nivel de explotaciones agrícolas", en *El Trigo...*, (1978), op.cit., pp. 89-90.

100. JUAN-ARACIL, J. "Actualidad en las investigaciones en variedades de trigo", en *El Trigo...*(1978), p. 143.

101. *Informe científico, 1980, ETSIA, Córdoba, 1981.*

Respecto a las variedades de mayor difusión, tomaremos como referencia Andalucía occidental, donde la superficie media anual cultivada en el quinquenio 1983-85 fue de 478 mil hectáreas, que suponen el 81,18 por ciento de la superficie sembrada de trigo en la región. Entre los trigos blandos o harineros las variedades más cultivadas fueron el *Cajeme*, *Yécora* y *Rinconada*, como trigos de fuerza, y como corrientes el *Anza*, *Cartaya* y *Tauro*; y entre los duros o semoleros el *Mexicali*, *Nuño*, *Roqueño*, *Gallareta*, entre otros¹⁰².

En cuanto a los rendimientos anuales del trigo en dicho período, según López Bellido, estuvieron muy condicionados por la lluvia caída y por su distribución a lo largo del ciclo vegetativo, de modo que oscilaron entre los 1.548 kgs/Ha, en 1983, y los 3.986 kgs/Ha del año siguiente, los más elevados de dicho período. Como rendimiento medio se alcanzaron los 3.227 kgs/Ha. De cualquier forma, los rendimientos medios están por encima de los de Andalucía en su conjunto, y más aún de los nacionales, que sitúan, estos últimos, en torno a los 2.500 kgs/Ha¹⁰³.

En cuanto a las innovaciones en cereales piensos, apenas hay indicios de que se desarrollara alguna actuación de mejora en Andalucía. En general, el sector de cereales pienso ha sido en España un sector postergado por el protagonismo del trigo. Según el Informe del BIRD/FAO, uno de los problemas principales de la agricultura española en los siguientes años sería el incrementar a precios competitivos la producción de granos pienso, para reducir las crecientes importaciones, que habían pasado de algo más de 400 mil toneladas, en 1962, a cerca de 2 millones en 1964. Un incremento que se debía a la expansión de la ganadería intensiva¹⁰⁴.

Sabemos que en la Estación de Jerez se trabajó, a principios de los años cincuenta, en la introducción de nuevas variedades de avena, especialmente de la *Victor Green*¹⁰⁵. En el caso de la cebada, tenemos constancia de una preocupación por la selección de variedades en el seno de algunas fábricas, llevada a cabo por ingenieros agrónomos que dirigían sus servicios agrícolas¹⁰⁶. En Andalucía, el cultivo de la cebada estaba reducido a las variedades de seis carreras, cuando las variedades aptas para la maltería son las dísticas.

102. LÓPEZ BELLIDO, L., (1989), pp. 52-120. Por fuerza de trigo se entiende la mayor o menor aptitud de su harina a la hidratación.

103. *Ibid.*, pp. 36-37.

104. *Op. cit.*, p. 200.

105. La Granja Escuela de Agricultura de Sevilla, dependiente de la Diputación, había experimentado con dicha variedad, a partir del envío de mil kilogramos de semilla suministrada por la Estación de Jerez. Según su director, el ingeniero F. de la Cámara, en 1955 se habían repartido en el año agrícola anterior más de cien mil kilogramos entre los agricultores sevillanos, siendo los rendimientos muy superiores a los de las variedades indígenas, *Campo*, 154 (1955).

106. CEJUDO FERNÁNDEZ, J. "Cebada cervecera. Posibilidades ante Europa", *Agricultura*, 673 (1988).

Desde principios de la década de los cincuenta la empresa cervecera sevillana "La Cruz del Campo" se propuso desarrollar las variedades malteras, de dos carreras, adaptadas al medio andaluz, extremeño y manchego, con buen rendimiento tanto agronómico como maltero. El proceso lo inició Ruiz de Castroviejo, intentando desarrollar variedades europeas de zonas más frías, a la vez que se inició una investigación en la obtención de nuevas variedades.

Hacia mediados de los años ochenta, la empresa disponía de un equipo de obtención de variedades y asistencia técnica a los agricultores formado por cinco ingenieros agrónomos y seis peritos agrícolas. El resultado de esa actuación fue la obtención de cinco variedades de cebada cervecera, entre ellas la variedad Zaida, la más cultivada, y la disponibilidad de gran cantidad de material genético.

Mejor conocidos son los trabajos llevados a cabo sobre el maíz en la Estación de Jerez. Desde 1940 se operaba en la selección en masa de variedades de maíz que se tratan de purificar mediante autofecundaciones repetidas, con el fin de conseguir la pureza necesaria para que sirvan como base de hibridaciones. Entre las variedades obtenidas y multiplicadas por los agricultores cooperadores del Centro, se destaca el Roteño, al parecer con éxito en cultivo en secano, obtenido a partir de una variedad local. También se habían obtenido, de variedades americanas, maíces de ciclo corto apropiado para terrenos ligeros y siembra tardía como el Jerez B-4 y el B-5, así como variedades forrajeras¹⁰⁷.

Más tarde, en 1949, se consiguió introducir en España, por distintos conductos, una colección de maíces híbridos americanos con destino al INPSS, encargado de llevar a cabo la experimentación en las distintas zonas maiceras españolas. A pesar de lo precipitado de los ensayos y de las adversas condiciones climatológicas, se puso de manifiesto la clara superioridad de los maíces híbridos dobles norteamericanos sobre los españoles, por lo que se justificaba la elaboración de un plan de experimentación mucho más amplio para el año siguiente. En Andalucía se plantearon experiencias en Jerez de la Frontera, en una finca privada, en regadío, bajo la dirección de R. Bohórquez (diferencia significativa, 6,30 Qm/Ha); en Málaga, dirigida la experiencia por E. Mira, en regadío sobre rastrojo de caña de azúcar (diferencia 5,85 Qm/Ha); en Sevilla, bajo la dirección de F. de la Fuente, en el cortijo de Cuarto, siendo la diferencia significativa de 0,80 Qm/Ha, debido al intenso ataque de taladro que sufrieron los maíces¹⁰⁸. Las experiencias continuaron en años posteriores, de forma que en 1953 ya se podía aconsejar para la Baja Andalucía, que en regadíos de segunda cosecha, se utilicen los híbridos de ciclo más largo, así como densidades de siembra elevadas. En tanto que para regadío de primera cosecha, se aconsejan los de ciclo muy largo, que son los más productivos y mejor adaptados. También se subrayaba la necesidad de intensas fertilizaciones para obtener las elevadas producciones de que son capaces los híbridos¹⁰⁹.

107. *Agricultura*, 95 (marzo, 1940).

108. INPSS, *Resultados de las experiencias desarrolladas en España con híbridos de maíz durante el año 1949*, Madrid, 1949, pp. 27, 43 y 49.

109. VÁZQUEZ GUZMÁN, A., "Algunos aspectos interesantes del cultivo del maíz híbrido", *Campo*, 138 (septiembre, 1953).

En el caso del maíz híbrido se reproducía una problemática similar a la de los trigos del CIMMYT que, por otra parte, marcaban las líneas de actuación de los investigadores. La inmensa variante establecida suponía maíces de diferentes producciones, de diferente adaptación a suelos y climas, tipos precoces y tardíos, resistente a lluvias o sequías, etc. Los progresos en la obtención y multiplicación de semillas de híbridos de maíz por parte del INIA fueron rápidos, pues en 1953 se habían superado las 2.300 Tm¹¹⁰. Lo que representaba el 25 por ciento de las necesidades. En el Informe del BIRD/FAO se señala que se había realizado un importante esfuerzo en materia genética en relación al maíz, con fuerte incidencia sobre los rendimientos¹¹¹.

En Andalucía la investigación en maíz nunca fue una cuestión prioritaria, en el seno del CRIDA-10 era una actividad que se realiza a nivel de Unidad Técnica, en este caso la de Cereales-La Rinconada. En 1979, la actividad de esta Unidad consistía en la realización, en colaboración con el SEA, de un programa de adaptación de maíces INIA a los secanos andaluces y otro de comparación de variedades comerciales en los regadíos, en la Unidad de Cereales-La Rinconada.

En cuanto a las leguminosas que tradicionalmente se habían utilizado como plantas barbecheras -haba y garbanzo-, a la altura de los años setenta seguían presentando los tradicionales problemas de su cultivo: el del *jopo*, en el caso de las habas, y el del la *rabia*, en los garbanzos. Sólo a partir de la fecha antes citada se puso en marcha una línea de investigación en el CRIDA-10, con un equipo muy reducido, dedicada casi exclusivamente a incorporar la resistencia al *jopo* a las variedades más productivas y de más alto contenido proteico. También se buscaban variedades de garbanzo resistentes al *fusarium*.

Asimismo, en el Departamento de Genética de la ETSIA de Córdoba, bajo la dirección de J. I. Cubero, desde mediados de los setenta había en marcha un programa de genética y mejora de las habas, y entre sus objetivos estaban incorporar caracteres relativos a la calidad del grano (proteína, grasa y fibra), nuevos caracteres morfológicos (crecimiento determinado, autofertilidad, etc.) y se seleccionaba con objeto de buscar un escape al *jopo*, al mismo tiempo que se insistía en la selección por mayor grado de resistencia al mismo. También estaba muy avanzado un programa de selección de aptitud forrajera, buscando la mejora en la producción de forraje, alta relación hoja/tallo, composición nutritiva adecuada del forraje, resistencia al *jopo*, etc.

En el mismo Departamento se desarrollaba un programa de menor rango sobre calidad del garbanzo y para introducir resistencia a la fusariosis y a la rabia, y otro de mayor dimensión sobre establecimiento de las bases genéticas para la mejora del altramuz blanco en la Península Ibérica¹¹².

110. LAMO DE ESPINOSA, E., "Aspectos de la agricultura española y su industrialización", REAS, 7 (1954).

111. Op. cit., p. 163

112. Informe científico, 1980, ETSIA, UCO, Córdoba, 1981, pp. 7-78.

4.2. UNA POSIBLE ALTERNATIVA PARA LA ROTACIÓN: EL CULTIVO DE OLEAGINOSAS.

En España no existió una política de fomento del cultivo de las oleaginosas hasta una fecha muy tardía. Es cierto que en 1942 se establece un programa de fomento del cultivo del girasol, pero resultó fallido. Más tarde, en 1956, la Ley de fomento de la producción de aceites también tenía entre sus objetivos impulsar el cultivo de plantas oleaginosas, para lo cual el Ministerio de Agricultura podía imponer la siembra de soja o cacahuete en un diez por ciento de la superficie en las fincas de regadío de más de 12 Ha; se establecían precios de garantía por el SNT para la compra y, dicho organismo, facilitaría semillas y fertilizantes en condiciones similares a las del trigo. Sin embargo, este programa no llegó aplicarse.

En realidad hay que esperar a la década de los sesenta para que se considere su fomento, cuando se disparan las importaciones de oleaginosas para poder atender la creciente demanda de pienso generada por el sector ganadero. En 1971 se aprueba un plan de fomento de cultivos de oleaginosas - girasol, cártamo, colza y soja-, mediante el cual se coordinaba la política de precios y subvenciones a los productores, con la actuación de los organismos oficiales responsables del programa. En el mismo se atribuía al INPSS la responsabilidad de garantizar la calidad de las semillas y su adecuación a las condiciones naturales de cada zona¹¹³. Todo ello explica la escasa tradición en lo referido al cultivo de las principales plantas productoras de aceite, como son el girasol, el cártamo, la colza o la soja.

El impulso a la investigación en el sector tiene lugar a partir de la creación del Departamento Nacional de Oleaginosas en el CRIDA-10, en 1971, con el apoyo financiero y técnico del Banco Mundial, al que ya nos hemos referido anteriormente. Muchos de los investigadores que actualmente trabajan en Oleaginosas, tanto en centros del INIA como de la Universidad de Córdoba, empezaron su formación en el mismo. El proyecto contemplaba la necesidad de abarcar todas las fases de estudios de plantas que aseguren el aumento de la producción nacional y la reducción de las importaciones. Para tal objetivo se preveía poner en marcha estudios sobre fertilizantes, mejora de variedades y condiciones de secano y regadíos, enfermedades de las plantas, cultivo y técnicas de recolección, necesidades de agua.

En oleaginosas, los éxitos más importantes se obtienen con el girasol, que aunque no era en absoluto desconocido, había sido utilizado tradicionalmente como planta ornamental y para consumo de su fruto. No es hasta 1950 cuando se empieza a utilizar el girasol oleaginoso como planta barbechera, pero sólo a partir de 1967 alcanza cierta relevancia, siendo en la década de los setenta cuando su cultivo conoce una rápida expansión en Andalucía.

En su difusión desempeñan un papel muy importante las extractoras, ofreciendo a los agricultores contratos, servicio técnico, financiación e incluso máquinas sembrado-

113. TÍO SARALEGUI, C., *La política de aceites comestibles en la España del s. XX*, Madrid, 1982, p. 210

ras¹¹⁴. Se puede afirmar que las extractoras crearon una infraestructura básica para el cultivo, aportando semillas, incorporando nuevas variedades como los híbridos, redes de almacenamiento, etc., en la que la presencia de los agrónomos fue muy destacada. Los ingenieros de las empresas extractoras introdujeron la variedad rusa *Peredovick* y la rumana *Smena*. Desde 1964, empresas como SEPASA y PROGRASA producían semillas certificadas y desarrollaban programas de mejora y obtención de variedades.

Ingenieros agrónomos andaluces miembros de la Asociación Nacional de Productores de Semillas Selectas (APROSE), formaron parte de la Mesa Central del Instituto de Semillas Selectas, participando tanto en la redacción de la Ley de Semillas de 1971, como en la redacción de los Reglamentos. Agrónomos como González-Carrascosa, Cejudo Fernández, Carmona, Ortiz Pérez de Ayala o Álvarez Sotomayor dejaron su impronta en el ámbito de las oleaginosas.

En las Conferencias Internacionales del Girasol de Funduela (Rumania), Krasnodar (URSS) y Minneapolis (USA), pudieron entrar en contacto con los productores de híbridos, accediendo al material más novedosos de las dos grandes potencias productoras, la Unión Soviética y Estados Unidos.

Las razones de la expansión del cultivo en Andalucía son numerosas: posibilita la superación del monocultivo, permite la intensificación del barbecho, se adapta tanto al secano como al regadío, sus técnicas de cultivo son sencillas.

Desde principios de la década de 1970, resulta fundamental el trabajo desarrollado por los investigadores del INIA en la introducción de nuevas variedades y en investigaciones sobre determinación de densidades de siembra, época y necesidades de agua, así como el estudio de la utilidad y manejo de los reguladores de crecimiento en la castración del girasol y la identificación de enfermedades del mismo. A principios de los años setenta el cultivo pasó por momentos difíciles, como consecuencia de la aparición de enfermedades criptogámicas, en particular el mildiú. En 1973, el INIA inicia la adecuada selección de las variedades y se crea un programa de mejora genética orientado a la obtención de variedades e híbridos de ciclo corto adaptados a las condiciones naturales de la región, convertida ya en la zona productora más importante de España.

En 1975 se consigue afrontar el problema del mildiú con la obtención de híbridos resistentes al mismo, lo que permite mantener la expansión del cultivo en toda España. En los años siguientes continúa el desarrollo de programas en los que se insiste en la consecución de híbridos y variedades con elevada producción, alto contenido en aceite y resistencia al mildiú, como el *Guadalete*, el *Guadalquivir* o el *Guadajoz*. Pero también se mantiene una línea de investigación en protección de líneas puras androestériles y restauradores de la fertilidad. Otros proyectos se centran en la resistencia a la sequía, establecimiento de normas para la fertilización, técnicas de cultivo, épocas de siembra, etc., parte de ellos a escala nacional ¹¹⁵.

114. ALONSO, L. C. "El cultivo del girasol en Andalucía. Presente y futuro", *Agricultura*, 824 (2001).

115. Vid. CRIDA-10, *Memoria*, 1982 y 1983, op.cit., donde se detallan los distintos proyectos sobre oleaginosas a cargo de Fernández Martínez, Fereres, Berenjena, Domínguez Jiménez, Gimeno, Giráldez, Insúa y González Fernández.

En parte, esas líneas de investigación incluían también otras oleaginosas, especialmente el cártamo y la colza. La introducción del cártamo en Andalucía, en el barbecho semillado, no estuvo exenta de éxito, aunque pronto será desplazado por el girasol, al igual que ocurre en el resto de España. Los trabajos del Departamento de Oleaginosas se centraban en los años setenta en la consecución de variedades con alto contenido en aceite, en concreto en ácido oleico, para lo que se recurre a la utilización de cámaras de crecimiento en las que se acorta el ciclo de cada generación. Resultado de ello es la obtención de estirpes resistentes a ciertas bacterias y de un notable contenido en aceite, gracias a la incorporación de genes que reducen el grosor de la cáscara de la semilla. En 1982 se habían registrado variedades como el *Alameda* y el *Rinconada*, de alto contenido en ácido oleico¹¹⁶.

En el caso de la colza, su cultivo estaba en fase de introducción en España a principios de la década de 1970. Hasta los años cincuenta, el aceite de colza no fue comestible en los países occidentales. Investigaciones llevadas a cabo en distintos lugares, habían puesto de manifiesto que el ácido erúxico y otros ácidos grasos presentes en el aceite de colza tenían efectos nocivos en animales. En 1960, se consiguió aislar la primera colza con aceite sin ácido erúxico, que fue utilizada como parental para la obtención de nuevas variedades sin la presencia de dicho componente.

En el Departamento de Oleaginosa se ensayaban distintos métodos de selección, también se llevaban a cabo ensayos con variedades introducidas desde China, con alto contenido proteico; con colza forrajera en *Alameda del Obispo* (Córdoba) y en *Tomejil* (Carmona); con colza oleaginosa, en colaboración con los CRIDAS de Valladolid y Vitoria, con vista a la posible introducción de su cultivo en esas provincias; se ensayaba así mismo un jardín de variedades en dichos centros y en el *Rancho de la Merced*, de Jerez; en fin, se estudiaba también la influencia del abonado con nitrógeno, según dosis y formas de aplicación.

En torno a 1970 se llevan a cabo en España los primeros intentos de cultivo de otra oleaginosa, la soja. Estos intentos eran consecuencia del convenio suscrito por la Asociación Nacional de Empresas Extractoras de Soja y el Ministerio de Agricultura, pero no se consiguió consolidar su cultivo¹¹⁷. La máxima expansión se alcanzó en 1974, cuando el cultivo llega a las 25.000 Has, pero en los años siguientes la superficie sufrió un gran descenso. En 1984 se cultivaron 2.667 Ha, de las cuales 2.210 se localizan en Andalucía. Las razones de la escasa expansión del cultivo serían de tipo agronómico, necesidad de su cultivo en regadío, donde tenía que competir con cultivos de alta rentabilidad, como el maíz, y económico, los bajos precios percibidos por el agricultor.

Los trabajos de investigación sobre la soja se llevaban a cabo en *La Rinconada*, por parte de un pequeño equipo técnico, apoyado también por el programa del Banco Mundial. El programa de mejora se inicia en 1975, teniendo como objetivo dotar a las variedades comerciales más difundidas de determinadas características, como resis-

116. *Ibid.* y *El Campo*, 73 (1980).

117. FERNÁNDEZ DÍAZ, M., "La industria de la soja", *Agricultura*, 595 (febrero, 1982).

tencia al encamado y al ph alto, aumento del contenido en proteínas y aceite, para facilitar la adaptación y rentabilidad de su cultivo¹¹⁸. Las principales líneas de trabajo, a principios de los años ochenta, eran la selección y mejora de variedades; en este sentido, se disponía de cuatro nuevas variedades en fase de registro y ensayo, y se realizaban estudios sobre razas de crecimiento rápido.

También se habían seleccionado nuevas razas de *Rhizobium* más efectivas en la fijación de nitrógeno, y se realizan estudios sobre técnicas de cultivo, con una especial atención a la aplicación de inoculante en siembra, llegándose a disponer de una planta capaz de producir inóculo para treinta mil hectáreas¹¹⁹. En colaboración con otros CRIDAS se trabajaba para producir industrialmente inoculantes para habas, garbanzos y altramuces. Asimismo, participaba en la Red Europea de Investigación sobre el cultivo de la soja, auspiciada por la FAO. Durante el año 1983 se habían fabricado en la planta de La Rinconada inoculantes para leguminosas granos y para leguminosas forrajeras en una cantidad total de 2.768 kgs¹²⁰.

Pero a pesar de estos esfuerzos de los técnicos, en la década de los ochenta, la superficie cultivada permaneció estancada en Andalucía en unos cuantos de miles de hectáreas, que representaban la casi totalidad del cultivo en España.

En definitiva, a pesar de las numerosas experiencias ensayadas de cara a encontrar las plantas adecuadas para entrar en la rotación con el cereal, la única que tuvo éxito fue el girasol, puesto que las leguminosas tradicionales siempre tuvieron problemas de mercado, las industriales, caso del algodón, tuvieron que afrontar costes elevados de la mano de obra, mientras que en las oleaginosas, salvo el girasol, nunca estuvo claro su rentabilidad. Aunque para explicar por qué no cristalizó el cultivo del maíz o de las leguminosas propias, o por qué no se consiguió una aclimatación más rápida de la soja, también es conveniente tener presente el modelo de desarrollo ganadero seguido en Andalucía, fue un modelo importado por las multinacionales dedicadas a la fabricación de piensos, que fueron parte interesada en la batalla¹²¹.

El carácter extensivo de los cultivos presentes en el sistema cereal y su baja productividad, objeto del intento de reforma agraria de la Junta de Andalucía, ha encontrado la tabla de salvación en los planteamientos extensificadores de la P.A.C.¹²².

118. MASSANET LÓPEZ, J. y BORRERO FERNÁNDEZ, A., *Memoria anual, 1970*, INIA-Textiles La Rinconada (mecanografiada).

119. LÓPEZ GONZÁLEZ (1979), op. cit.; BORRERO FERNÁNDEZ, A., "Soja. La tecnología está a punto", *Agricultura*, 673 (1988).

120. CRIDA-10 (1984), op. cit.

121. LÓPEZ ONTIVEROS, A. "El olivar", en GRUPO E.R.A. (Estudios Rurales Andaluces), *Las agriculturas andaluzas*, Madrid, 1980, p. 301.

122. NARANJO, J. "El campo andaluz. I. Cultivos y aprovechamientos" en LÓPEZ ONTIVEROS, A., *Geografía de Andalucía*, Barcelona, 2003, p. 535.

4.3. EL FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE FIBRAS TEXTILES.

El cultivo de plantas textiles, al igual que otros productos de primera necesidad, como el trigo, estuvo sometido a un fuerte intervencionismo tanto en la producción del algodón, como en su posterior transformación industrial¹²³. Especialmente destacado es el cultivo del algodón en el que el intervencionismo tiene como objetivo el fomento de la superficie cultivada, con la finalidad de ahorrar unas divisas escasas y satisfacer la demanda de la industria nacional¹²⁴. Aunque también se invocará como justificación el interés social del cultivo, que al ser intensivo en trabajo, ayudaría a combatir el desempleo.

Las primeras medida intervencionistas fueron la ley de Fomento de la Producción de Plantas Textiles de agosto de 1940, y el decreto de noviembre del mismo año de fomento del cultivo algodonero, en las que se ponían en marcha los cultivos obligatorios y la colaboración de la industria algodonera. El resultado fue el establecimiento de un sistema mitad público, mitad privado, en el que ambos sectores se repartían las funciones: el estatal daba cobertura legal y económica -fijación de precios y primas-, y el privado, las concesionarias, realizaban el trabajo a pie de campo¹²⁵.

Por otra parte, el antiguo Instituto de Fomento del Cultivo Algodonero, creado en los años treinta, se transformó, en 1941, en el Instituto de Fomento de la Producción de Fibras Textiles (IFPFT), creándose como organismos dependientes del mismo los Servicios del Algodón y del Cáñamo. El primero de ellos se ubicará en Sevilla, en la Factoría de Tabladilla. En 1967, se suprimió el IFPFT y, con él, los referidos Servicios. Por un decreto de la Dirección General de Agricultura, de diciembre de 1968, se crea la unidad administrativa INIA-Unidad de Tabladilla, que tendría como funciones llevar a cabo la desmotación del algodón, contraste y análisis de fibras y cuanto se relacionase con la obtención, empleo y certificación de semillas de algodón. Su ubicación será la antigua Factoría del Cáñamo de La Rinconada (Sevilla), aunque todo lo relacionado con la producción de fibra se mantiene en Tabladilla. En 1971 la Unidad Tabladilla queda encuadrada en el Departamento del Algodón del INIA, integrándose posteriormente en el CRIDA-10.

123. Sobre el intervencionismo en el sector y la industria textil andaluza es indispensable la consulta del magnífico trabajo de FERNÁNDEZ ROCA, F. J., *H.Y.T.A.S.A. (1937-1980). Orto y ocaso de la industria textil sevillana*, Sevilla, 1998.

124. LARA NIETO, J. A., "La producción algodonera", *Agricultura*, 122 (junio, 1942).

125. Las funciones del sector privado quedaban claramente expresadas en la publicidad de HYTASA, acerca del algodón: "su nascencia está asegurada con el empleo de la semilla seleccionada y desinfectada y la máquina sembradora que proporcionará HYTASA a sus cultivadores para pagar con la cosecha de algodón", y dando a conocer que había creado un servicio contra plagas bajo la dirección de dos reputados expertos en fitopatología, como eran los ingenieros Gómez Clemente y Benlloch Martínez, con éxitos ya conseguidos en la lucha contra el mosquito verde y el gusano taladrador", *Campo*, 96 (marzo, 1950).

Como explica Leonardo Barahona¹²⁶, uno de los grandes expertos en la cuestión algodonera, sobre todo en su vertiente industrial, la investigación sobre el algodón presenta una gran complejidad, debido a los múltiples intereses que convergen en el mismo, a veces antagónicos. Por una parte, está el agricultor, interesado en obtener la mayor cantidad de algodón bruto, en la precocidad de la variedad y en su resistencia a las enfermedades; mientras que para el desmotador lo primordial será la elevada rentabilidad en fibra; y para el industrial, los caracteres organolépticos resultan fundamentales: finura, homogeneidad, longitud, grado y resistencia.

Las condiciones de aislamiento, en la década de 1940, explican que el primer objetivo del IFPFT sea incrementar la superficie cultivada, incluso se creó una Zona Algodonera en Marruecos en 1941, en donde P. Cruz Auñón llevó a cabo ensayos de variedades y el estudio de las posibilidades algodoneras de la zona¹²⁷. La necesidad de incrementar rápidamente la producción tuvo una doble consecuencia: primera, que en la selección varietal se optara fundamentalmente por la vía más rápida, la adaptación de variedades, mientras que la hibridación y la selección ocuparán un lugar más secundario; segunda, que se optara por variedades precoces que produjeran mucho algodón bruto, cuando estas variedades tienen la contrapartida de producir una fibra corta y de poca calidad, pero en las circunstancias del mercado, dominado por la escasez, se le prestaba escasa atención a la calidad de la fibra.

En los primeros años cuarenta se siguieron cultivando las variedades americanas introducidas en los años treinta, a las que se incorpora como novedad la *Truitt*, procedente de Texas, y, a partir de ésta, se obtuvieron por el Servicio del Algodón las variedades *Utrera U-39* y *U-41*, que si bien no eran excepcionales, en el contexto de la época supusieron una mejora de los rendimientos en seco¹²⁸.

Las variedades americanas introducidas no se adaptaban bien a las zonas más frías, un problema que se va a resolver al conseguirse semilla de origen ruso, de un modo pintoresco, según relata Cruz Auñón¹²⁹. A partir de las mismas se obtuvieron las variedades *Esparta* y *Andalucía*, que si bien eran muy precoces, su fibra era de menor longitud.

126. *El Campo*, 79 (1980). Barahona fue jefe de la Factoría de Tabladilla, entre 1956 y 1969, y posteriormente de la Unidad INIA-Textiles Tabladilla, hasta su desaparición.

127. CRUZ AUNÓN, P., *El algodonero español*, Madrid, 1949; Cruz Auñón, ingeniero nacido en Morón de la Frontera, llegaría a ser presidente del IFPFT.

128. *Ibid.*

129. Según su versión, la llegada de las semillas rusas a manos del Servicio del Algodón se produjo a raíz del apresamiento, en 1937, del vapor "Marqués de Comillas", que transportaba balas de algodón ruso para el gobierno republicano. Uno de los operarios de Tabladilla encontró en uno de los fardos unas semillas que llamaron la atención de Cruz Auñón, sabedor de que en el Turkestán se cultivaban variedades precoces, adaptadas a condiciones climáticas más extremas que las andaluzas. En total se consiguió reunir unos cuarenta granos, que fueron multiplicados en macetas hasta que, en 1939, se llevaron a una parcela del cortijo "Pingajillo", en Utrera. CRUZ AUNÓN, P. "¿Una interesante variedad de algodón?", *Agricultura*, 103 (noviembre, 1940).

Hasta 1945, el cultivo en regadío se hizo a título experimental o a muy pequeña escala. Entre 1945 y 1951, en regadío, se emplearon variedades egipcias, como la *Giza-7* o la *Karnak*, por su adaptación al riego y la calidad y precio de su fibra, larga y fina. Aunque estas variedades tenían sus inconvenientes: bajos rendimientos e intensos ataques de plagas, que frenaron su difusión. Desde 1952, empiezan a sembrarse a gran escala las variedades americanas¹³⁰, pero la superficie de regadío nunca llegó a superar a la de secano hasta 1967, no así su producción de algodón bruto que lo hace desde la campaña de 1962, debido a sus superiores rendimientos.

A partir de los primeros años cincuenta se produce la intensa expansión del cultivo en Andalucía, superándose las cien mil hectáreas en 1955, mayoritariamente en secano, con la provincia de Sevilla a la cabeza. La actuación del Servicio del Algodón se intensifica en todo lo relacionado con el cultivo. Según la Memoria de 1958, se disponía de treinta campos de experiencias, selección y multiplicación dispersos por toda la región, para comparación de variedades en regadío y en secano, de espaciamento y despuntes, de demostración y comparación de métodos de cultivos, de selección y multiplicación de variedades, de pruebas de desinfección de semillas, de hibridaciones, de prueba de defoliantes y de recolección mecánica¹³¹.

En la década de los cincuenta, las variedades americanas acompañan la intensa expansión del cultivo. En esta década las variedades más difundidas eran las *Texacala*, *Acala*, *Coker-100*, *Paymaster*, *Stoneville-3202* y la *Andalucía*, esta última obtenida por el Servicio. Aunque la primera de ella era con diferencia la de mayor implantación, 118.609 Ha en 1959, todo apuntaba a que la *Coker-100* sería su sustituta, puesto que su rendimiento en algodón bruto era un 20 por ciento superior a la *Texacala*, manteniendo una longitud de fibra y rendimiento en el desmotado similar. Además, presentaba otras ventajas, como el reducido período de apertura de los frutos y la fácil recolección, pues al tirar de su extremo no dejaba lo, que en el argot popular, se conocía por "banderillas" o "bigotes".

En las variedades *Andalucía* y *Paymaster* se estudiaba su precocidad, con vista a ampliar el cultivo a zonas más frías de la región, tal como había ocurrido en Antequera, donde se había adaptado la variedad del mismo nombre. Las dos primeras eran precoces, pero tenían en su contra el bajo rendimiento en desmotación y la escasa longitud de fibra, especialmente en el caso de la *Andalucía*.

También en 1953 empezaron las hibridaciones, primero a base de las variedades *Tangüis* y *Chirpan*, intentando conjugar la rusticidad, rendimiento y calidad de fibra de la primera con la precocidad de la segunda. Posteriormente, se realizaron hibridaciones *Paymaster* x *Andalucía* y *Hopi* x *Andalucía*; con la primera se habían conseguido plantas de gran precocidad y producción y buen rendimiento en fibra, pero de escasa longitud;

130. GARCÍA NÚÑEZ DE ARCE, R., "Nueva orientación del cultivo algodonero en regadío", *Campo*, 144 (marzo, 1954).

131. LIRÓ BERRO, E.; *Memoria de 1958*, Sección de Cultivos. Delegación Regional del Servicio del Algodón (mecnografiada).

por la segunda, los resultados eran más alentadores en su conjunto, pues las plantas presentaban una precocidad media, un producción aceptable y buenos rendimientos en fibra y longitud¹³².

Muchas de las variedades obtenidas por hibridación por el Servicio fueron desechadas a principios de los sesenta, sobre todo por la escasa longitud de fibra. No obstante, el programa de adaptación y selección de variedades había dado también sus frutos. A la altura de 1968 se había conseguido un notable incremento de fibra, cuyo valor más frecuente oscilaba alrededor de 1-3/32 pulgadas, mientras que en la década de los 50 se situaba en 1-1/32 para los regadíos. Desde 1962, cuando empieza a liberalizarse el sistema establecido para el algodón, con un sistema de precios distinto, según la producción fuera para el consumo interno o para la exportación, se presta una mayor atención a la calidad de la fibra.

Pero desde finales de los años cincuenta y, sobre todo, en los sesenta, la gran preocupación de los técnicos será la cuestión de la mecanización. La paulatina liberalización del sistema y la subida de los costes de explotación, especialmente del factor trabajo¹³³, empezaban a mostrar su amenaza sobre el cultivo. Ya en la Memoria de 1958, antes citada, se incluyen, entre las actividades del Servicio, los ensayos de mecanización, iniciados en la campaña anterior, con unos pésimos resultados debido a la presencia de la lluvia en la recolección. Aunque para el autor de la Memoria, no eran las condiciones climáticas las únicas responsables del fracaso, ni las principales, sino la máquina empleada, que no resultaría aplicable a los algodones andaluces mientras: a) exista una mano de obra no excesivamente cara; b) las variedades que se siembren no se adecuen a este tipo de recolección, y c) no haya plantas desmotadoras especialmente preparadas para desmotar el algodón recolectado por este tipo de máquina.

Pero a medida que se agravaba el problema de los costes, la mecanización del cultivo y de la recolección ganaba mayor atención por parte de los técnicos. Los ensayos más rigurosos y completos fueron los realizados por Parias Olivares, ingeniero encargado de la Zona de Córdoba. En 1965 planteó y desarrollo en la finca "Alameda del Obispo", propiedad del INIA, un ensayo integral de cultivo mecanizado en una parcela de 8 Ha, que incluyó la nivelación de la tierra, la siembra con sembradora de precisión, con el empleo de distintas dosis de semilla y diversos tipos de aclare. Todas las labores se realizan con un tractor al que se acoplaron diversos aperos y máquinas diseñadas por el autor de la experiencia. El riego se efectuó por surcos de gran longitud a los que se conducía el agua por sifones que la tomaban de una acequia de cabecera¹³⁴.

132. *Ibid.*

133. En Sevilla, principal provincia productora, el nivel de los salarios se habría incrementado un 268 por ciento entre 1955 y 1966, mientras los precios percibidos lo habrían hecho un 173 por ciento (BERNAL, A. M., "La empresa agraria, siglos XIX y XX", 1994).

134. BORRERO, A., *Memoria de 1965-1966*, Servicio del Algodón. Delegación Regional.

En los años siguientes Parias continuó ensayando y escribiendo sobre la urgente necesidad de la mecanización¹³⁵, siendo el aumento de los jornales una razón fundamental: en 1962, según él, se había pagado la recolección a 1,5 Ptas. el kilogramo, mientras que en 1972 había costado 6 Ptas. Junto con el estancamiento de los precios en la década de los sesenta y el azote de las plagas, especialmente la araña roja, que había encarecido bastante los tratamientos, habían determinado una menor rentabilidad frente a los cultivos sustitutos (trigo y, especialmente, el maíz).

Aunque se avanzó en la mecanización del cultivo, el problema de la recolección mecanizada no tuvo solución. La caída de rentabilidad del cultivo provocó una rápida disminución de la superficie sembrada, que en la provincia de Sevilla, principal productora, fue espectacular: en 1962 se había conseguido el máximo histórico con 70 mil hectáreas en secano y 32 mil en riego, que se redujeron a la mitad en 1972 con una práctica desaparición del cultivo en secano desde esa fecha; dándose la paradójica situación de la vuelta del trigo a los terrenos de regadío que habían abandonado el algodón. Esta situación se vio agravada por la coyuntura vivida durante la transición política, con una inflación galopante, incremento de los salarios y relaciones laborales conflictivas. En fin, todas las circunstancias reseñadas explican el drástico descenso del cultivo algodonero, que alcanza sus cotas más bajas en 1978, con algo más de 39 mil hectáreas.

Desde el Ministerio de Agricultura se reaccionó con un plan algodonero, que contemplaba elevadas subvenciones para impulsar la recolección mecanizada y con la puesta en marcha, por el Servicio Provincial de Plagas, del plan ATRIA (Asociaciones de Tratamientos Integrados del Algodón), para reducir el número de ellos y, por tanto, su coste. En principio, los resultados, en lo referido a la mecanización, fueron escasos, por la oposición de los sindicatos campesinos, pero desde 1984 la virulencia antimachinista sindical disminuyó, y, simultáneamente, se produjo una recuperación de la superficie cultivada. En la campaña de 1987 el parque de cosechadoras alcanzó dimensiones importantes -en la provincia de Sevilla trabajaron 480 máquinas cosechadoras, algunas de cuádruple hilera-. La mecanización integral del cultivo y las subvenciones a partir del ingreso en la CEE relanzaron el cultivo sobre unas bases nuevas, en las que las cooperativas de antiguos colonos del IRYDA¹³⁶, especialmente en el Valle Inferior del Guadalquivir, desempeñaron un importante papel¹³⁷. Estas cooperativas, con una dirección muy profesionalizada y técnicos especializados en el algodonero, fueron las primeras en acogerse al plan ATRIA, así como en adoptar el cultivo bajo plástico, con las ventajas implícitas en el mismo (adelanto de la nascencia y disminución de los efectos de las lluvias otoñales que tanto perjudican la calidad de la fibra)¹³⁸.

135. Vid. *Boletín de la ANIA*, 169 (junio, 1969); "Ayuda a la mecanización del cultivo del algodón" en *Información Algodonera*, 17 (enero-marzo, 1973) o "Mecanización algodonera" en *Campo y Mecanización* (agosto, 1973).

136. Las pioneras y, más relevantes, fueron *Las Palmeras*, en El Trobal, fundada en 1972; *Las Marismas*, en Lebrija, creada en 1979, y *Trajano*, en el pueblo del mismo nombre, establecida en 1982.

137. PUERTA LOMELINO, C. de la, "¡El algodón ha resucitado!", *Agricultura*, 673 (agosto, 1988).

138. *Ibíd.*

Además del algodón, se intentó fomentar el cultivo del cáñamo en las provincias de Sevilla, Cádiz y Córdoba, también a partir de los ensayos llevados a cabo en La Rinconada, desde la creación del IFPFT, por parte de los mismos técnicos que estaban implicados en el fomento del algodón. Los ensayos se iniciaron en condiciones muy precarias, por las malas condiciones en que se encontraba la finca y por la falta de experiencia del personal obrero en un cultivo tan meticuloso como era el del cáñamo. El trabajo de los técnicos no será la investigación propiamente dicha, sino el fomento de un cultivo que era desconocido; únicamente un reducido número de los colonos instalados recientemente por el INC, procedentes de las zonas cañameras de Granada y Alicante, conocían la práctica de su cultivo¹³⁹.

El fomento del cultivo del cáñamo se justificaba en base a las mismas razones del algodón, satisfacer la demanda nacional, evitar la importación y la salida de divisas, además de la consideración del cáñamo como una planta colonizadora, ya que limpia el terreno de malas hierbas, exige la nivelación del suelo, y puede ser utilizada como alternativa en las rotaciones de regadío.

En la Vega Baja del Segura era donde se producían los cáñamos nacionales de mejor calidad, no sólo por el perfeccionamiento de su cultivo, sino por las condiciones del medio y por la existencia de una mano de obra especializada. En esta zona, el agricultor no vende su cosecha en varilla, sino que obtenía fibra agramada e incluso rastrillada por medio de Cooperativas. Las labores de obtención de fibras las realizaban enriando al aire libre, con agua a la temperatura ambiente, en balsas o charcas, y mediante el agramado y rastrillado manuales. Este sistema rudimentario y costoso quedaba compensado por la elaboración esmerada y la buena calidad del producto. La fibra era consumida en la región donde existía una importante industria para su consumo.

En La Rinconada, donde faltaban casi todos los eslabones de esa cadena, sí existía una industria bastante desarrollada que tenía que abastecerse en el exterior. De ahí la idea de introducir el cultivo, pues tenía un mercado seguro, desligándolo de otras prácticas posteriores que habrían de llevarse a cabo en Factorías especialmente dedicadas a ello. Por eso, ya en 1943, se presentó el anteproyecto de lo que sería la Factoría del Cáñamo de La Rinconada, única salida para subsanar la falta de conocimientos de los colonos del regadío en todo lo relacionado con las primeras fases de la manipulación del cáñamo, como el enriado -proceso de fermentación en charcas o balsas-, el agramado, etc., que hecho de forma manual y sin especialización darían lugar a fibras de baja calidad. La factoría compra la paja y elabora la fibra de forma mecanizada, para su posterior venta a las industrias correspondientes.

La experimentación se lleva a cabo a partir de la comparación de variedades procedentes de las provincias cañameras tradicionales con cáñamo turco importado de la

139. En todo lo relacionado con los inicios del cultivo del cáñamo seguimos a MOSCOSO MORALES, A., "Ante-proyecto para la instalación de una Factoría de Cáñamo en La Rinconada (Sevilla)", 1943 y MASSANET LÓPEZ, J. "Memoria sobre el cultivo del cáñamo", 1944, (mecanografiadas).

variedad *Fatsa*. Al igual que en el algodón estaba presente el problema de los distintos intereses en torno al producto: para el agricultor, la mejor variedad será la que produzca mayor cantidad en peso de varilla y semilla; para el que ha de transformar la varilla y obtener fibra, lo será la que con menor peso de paja, proporcione mayor rendimiento en fibra, en tanto que para el industrial, lo importante es la calidad de la fibra. Como ocurrió con el algodón, los ensayos dieron prioridad a la cantidad, buscando la variedad que diera la mayor cosecha de paja y semilla.

La Factoría se construyó finalmente, pero su funcionamiento no resistió los vientos de la liberalización, como vimos, en 1968, se instalaba en ella la Unidad Textil Tabladilla del INIA.

4.4. DEL OLIVAR TRADICIONAL A LA NUEVA OLIVICULTURA

Hasta que se organice, en 1972, el Departamento de Olivicultura y Elayotecnia, la investigación y la experimentación llevada a cabo por el INIA en Andalucía en el sector oleícola será tarea de la Estación de Jaén, a la que se puede considerar como núcleo inicial de dicho Departamento¹⁴⁰, con una figura clave como es la de José Miguel Ortega Nieto, maestro de la mayor parte de los miembros de la Estación de Jaén¹⁴¹. Desde la creación del Departamento, la dirección se establece en Córdoba, permaneciendo en Jaén, en la nueva sede de Venta del Llano (Mengíbar), una Unidad dependiente de aquél.

El olivar español no dejó de crecer después de la guerra civil, especialmente a partir de la promulgación de la Ley de repoblación de 1951, en la que se establecían tres modalidades de ayudas: subvenciones, proyecto técnico o plantones a bajo precio. La ampliación de la superficie se hizo cada vez más ocupando terrenos marginales, lo que incidió de forma negativa a los rendimientos, que ya se habían vistos afectados en la década de 1940 por la escasez de abonos y de otros inputs como consecuencia del aislamiento exterior. De hecho, la producción de aceituna por hectárea no alcanzó los niveles anteriores a los de 1936 hasta los años setenta. Además, en la década de los cincuenta el final del mercado negro, el inicio de las importaciones de aceites de semilla, el paulatino incremento de los salarios, entre otras causas, hizo que descendieran los ingresos de las explotaciones¹⁴².

Para muchos ingenieros agrónomos no pasaron desapercibidos los problemas implícitos en este modelo de crecimiento de la superficie olivarera, como se puso de manifiesto en el Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica de 1950. En Andalucía, también hemos constatado una temprana inquietud por los problemas del olivar; por

140. Fuera del ámbito del INIA, hay que recordar la brillante labor llevada a cabo por el Instituto de la Grasa de Sevilla en todo lo referido a la elaboración de aceite.

141. Continuadores de su labor, como J. Humanes Guillén, J. Ferreira Llamas o A. García-Ortiz, actual director del CIFA "Venta del Llano".

142. ZAMBRANA, J. F., "De grasa industrial a producto de mantel: transformaciones y cambios en el sector oleícola español, 1830-1986", *Revista de Historia Industrial*, 18 (2000), p. 26.

ejemplo, en 1946, Ortega Nieto, refiriéndose a la provincia de Jaén, hablaba de la decadencia de sus olivares y proponía un plan para su reconstitución y mejora, uno de cuyos puntos más destacado era la confección de un estudio económico y técnico, a partir del cual se llegaría a un verdadero mapa agronómico del olivar provincial¹⁴³.

Una línea básica de la actividad desplegada por los ingenieros agrónomos hasta finales de los años sesenta, será el aumento de la producción, en cuyos fundamentos agronómicos se contemplaba:

a) *La regeneración del olivo: el sistema racional de poda*

Los sistemas de poda vigentes en Andalucía habían sido tema de preocupación para los ingenieros desde los años veinte, pero será Ortega Nieto el que después de un detallado estudio de las técnicas de poda, las sistematiza e impulsa la técnica que se denominó “poda racional” o “poda Jaén”. Los trabajos de Ortega Nieto tienen un buen complemento en los de Francisco de la Puerta, en Sevilla, y, más tarde, en los de Cristóbal de la Puerta Castelló¹⁴⁴, con el que mantendrá una estrecha colaboración¹⁴⁵.

En el olivar andaluz, los sistemas de poda tradicionales más generalizados eran: a) la poda “en cabeza”, practicada en gran parte de Jaén, Córdoba, Sevilla y Málaga. Consistía en obtener una renovación precoz, con un rebaje total o “afrailado”, de cada uno de los pies que forman el olivo, dejándose tacones que posteriormente forman la “cabeza”. Otro método para configurar la “cabeza” era el “ataje”, que consistía en realizar un corte sobre el tronco, por encima de algunas ramas laterales jóvenes.

b) la poda de Sevilla, practicada en los olivares de verdeo próximos a la capital. Supone la formación de los olivos a partir de dos ramas o “puertos”, con renovaciones a base de rebajes o “afrailados” de estas ramas y con aclareo intensivo cada año.

Estos métodos de poda tenían graves inconvenientes, ya que dañaban la fisiología del árbol, disminuyendo su vigor y acelerando su envejecimiento, y en consecuencia, disminuía la producción del olivar. Además, los troncos, sin la protección de la sombra del ramaje interior, quedaban expuestos a la lluvia y al sol, provocando su careado. La solución era una práctica bárbara, el desastillado, consistente en cortar la madera podrida hasta llegar a la parte sana, que en Jaén, según Ortega Nieto, estaba alcanzando proporciones gravísimas.

143. ORTEGA NIETO, J. M., *¿Están en decadencia nuestros olivares?. Plan para su reconstitución y mejora*, Jaén, 1946.

144. Actual director de la revista *Agricultura*, cargo que desempeña desde hace muchos años.

145. ORTEGA NIETO, J. M. (1946), op. cit.; “Estudios y experiencias de poda del olivar, INIA, Cuaderno 323 (1961); *La poda del olivo*, Madrid, 1962; ORTEGA NIETO, J. M. y PUERTA, C. de la, *La mejora del olivar (Resultados de seis campañas de poda*, Madrid, 1961 y *El empleo de moto-sierras en la poda del olivo*, Madrid, 1965; PUERTA, F. de la, “Poda de sostenimiento del olivo”, *Agricultura*, 224 (diciembre, 1950); PUERTA, C. de la, “Efectos de la poda del olivo en Sevilla”, *Agricultura*, (1955).

En opinión del mismo, la explicación de la extensión de sistemas de poda tan poco recomendables, no había que buscarla en las condiciones del suelo, ni en una deficiente implantación del olivar o en la presencia de determinadas enfermedades parasitarias. Para él, existía una correlación con el deficiente cultivo del suelo y con un nivel poco intensivo de la explotación olivarera en general. Probablemente, las prácticas reseñadas se extienden en épocas de escasez de numerarios, cuando los ingresos de la explotación disminuyen e impiden cuidados más esmerados, a lo que habría que unir las dificultades de formar y encontrar suficientes especialistas en poda, que requieren una larga preparación y una tradición que únicamente un cultivo evolucionado genera¹⁴⁶. En explotaciones poco cuidadas, el estado de la vegetación induciría a estas operaciones radicales, que si, en primera instancia mejoraban el olivar, a la larga eran sumamente perjudiciales.

Como alternativa, se proponía un sistema de poda que, teniendo en cuenta el estado vegetativo del olivo y el suelo que lo sustenta, tendría como objetivo, por un lado, su renovación, mediante la realización de podas de sostenimiento y fructificación, cuyo fin sería el de sostener el vuelo del árbol en armonía con el suelo de que dispone, completada con el desvareto, y podas de rejuvenecimiento; y, por otro, el rejuvenecimiento del olivo, mediante la renovación de ramas principales antes de que envejezcan¹⁴⁷.

Desde los años cuarenta se iniciaron campañas de poda mediante brigadas de podadores, dirigidos por la Estación de Jaén, para divulgar sistemas de podas racionales. Aunque no es hasta 1958 cuando la Dirección General de Agricultura se encargó directamente de los trabajos de enseñanza y divulgación, dándole un carácter nacional. La dirección de estas campañas fue asignada al Director de la Estación de Jaén, a cuyas órdenes había cuatro ingenieros, además de otro en cada una de las Jefaturas Agronómicas provinciales donde se llevaba a cabo la campaña. En cada una de éstas se incluía una parte práctica, realizada en cada provincia, y otra de formación de poda y cultivo del olivo para futuros podadores, celebrada en la Estación de Jaén. En 1963, se habían realizado prácticas en sesenta y cinco pueblos de las provincias de Sevilla, Córdoba y Jaén, estimándose que más de cien mil hectáreas de olivar de dichas provincias estaban influenciadas por las campañas llevadas a cabo¹⁴⁸. Aunque lo arraigado de las prácticas tradicionales hacían preciso su continuación y la reiteración de las campañas; de hecho, en los años siguientes la realización de las mismas y la formación de podadores continuará siendo una de las actividades de la Estación de Olivicultura y Elayotecnia de Jaén.

En el caso de olivares decrepitos, bien por defectos de cultivo o por vejez, los técnicos recomendaban sistemas más contundentes que la poda. Así, para variedades vigorosas, se recomendaba forzar las brotaciones en los troncos rehaciendo después

146. ORTEGA NIETO (1946), op. cit., pp. 9-10.

147. Sobre los sistemas de poda son también interesantes las conclusiones del XIII Congreso Internacional de Oleicultura, celebrado en Madrid, en 1950, y la ponencia sobre Olivicultura del I Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica.

148. ORTEGA NIETO y PUERTA (1964), op. cit.

la copa a un nivel más bajo, y eliminando la madera vieja acumulada en la cabeza. En variedades menos vigorosas, pero con buen sistema radicular se conseguían buenos resultados eliminando el tronco y la mayor parte de la peana dejando sólo las raíces y una pequeña parte de madera, que enraizada, origina brotaciones fuertes que permiten formar un nuevo árbol relativamente pronto. También con este último procedimiento se habían hecho injertos de púas en la raíz con buenos resultados, además de combinar la regeneración del olivar con el cambio de variedad¹⁴⁹.

b) Laboreo y conservación de los suelos.

Las labores del suelo, especialmente, las de arado, junto con la poda y los tratamientos de enfermedades constituían los ingredientes básicos del programa de labores en olivicultura.

Respecto a las labores de arado, todos vienen a coincidir en que el objetivo básico de las mismas debía ser almacenar la mayor cantidad posible de agua, principal factor limitante del olivar¹⁵⁰. Imprescindibles se consideran las de inviernos, primera labor de alzada, realizadas con arado de vertedera giratoria, a una profundidad de entre 20 a 25 centímetros, que debían realizarse inmediatamente después de la recolección. Además debían ejecutarse lo más horizontal posible, en el sentido de las curvas de nivel, "a aguas recogidas", para que el agua de lluvia no absorbida, quede retenida entre los surcos hasta su posterior filtración, y para que no corra en dirección de la pendiente, con el consiguiente efecto de erosión y arrastre de tierra labrantía.

Las labores de bina, cruzadas con la anterior, también con arado de vertedera, se recomienda su realización a fines de invierno o principios de la primavera, debiendo ser los "blancos" o "cuchillos" lo más pequeños posibles, y siempre se deben cavar a mano.

Las labores de arado las completan las superficiales de verano, consideradas esenciales y de vital importancia, pues evitan la evaporación de las aguas almacenadas¹⁵¹.

Desde mediados de los sesenta, se aprecia una tendencia a la disminución de la profundidad y del número de labores en invierno, siendo, en cambio, de gran interés realizar las suficientes labores superficiales, menos costosas, en las épocas secas estivales. Siendo la evolución más reciente la implantación del laboreo mínimo o no laboreo y la utilización de cubiertas vivas, mediante la asociación permanente de forrajeras al olivar, sobre suelos demudados por la erosión, en suelos con pendientes fuertes y sobre todo en olivares con baja rentabilidad. La finalidad primera es conseguir un recupera-

149. CEJUDO FERNÁNDEZ, J., "Reestructuración económica del olivar tradicional", comunicación presentada al *Seminario Oleícola Internacional*, Perugia-Spoleto (Italia), noviembre, 1967.

150. ORTEGA NIETO, J. M., "Aumento de la producción unitaria en el olivar: sus bases agronómicas", *Agricultura*, 309 (enero, 1958).

151. Una síntesis sin desperdicios del buen laboreo del olivar, a partir de las prácticas en fincas de su propiedad, en PUERTA, F. de la, "Laboreo anual del olivar", *Agricultura*, 249 (1953).

ción del suelo, a la vez que conseguir un aumento del nitrógeno y evitar la pérdida de agua por escorrentía, y la segunda, compensar con los aprovechamientos ganaderos la baja rentabilidad.¹⁵²

c) La fertilización.

En el abonado del olivar los trabajos de la Estación de Jaén estuvieron centrados, en un primer momento, en experiencias con abonos verdes o siderales y en el estudio de los resultados con abonos nitrogenados. Las experiencias con abonos verde fue también una iniciativa de Ortega Nieto, que preocupado por el empobrecimiento de los suelos del olivar en materia orgánica, pone en marcha, en 1937, un campo de experiencia en el que en años posteriores se comparó el efecto del abonado verde (veza o habas) con el nitrogenado mineral (sulfato amónico), realizado cada cuatro años, con la variedad *picual*.

El desarrollo de la experiencia consistió en un estudio de las producciones en el período 1937-1942, para hacer bloques homogéneos. En 1943 empezó el abonado de algunas parcelas con abono mineral y con abono verde, permaneciendo el resto de las parcelas como testigos, sin abonar. El abono verde consistía en la siembra en otoño de la leguminosa, cada cuatro años, enterrando la masa de forraje en primavera, cuando empezaba la floración; además se aplicaba un abonado a base de superfosfato de cal y cloruro de potasa.

La repetición de estos ensayos demostraba que en las parcelas con abonado verde se obtenían las máximas producciones, con un aumento del 30 por ciento sobre las parcelas sin abonar. Con este aumento serían rentables muchos olivares que entonces resultaban antieconómicos. También las parcelas abonadas con nitrógeno conocían un aumento sustancial del 16 por ciento, que lo hacía rentable incluso en olivares de baja producción.

Otros ensayos realizados posteriormente por la Estación venían a confirmar la superior rentabilidad que se consigue con los abonos verdes en relación a los abonos nitrogenados, sobre todo, en las zonas cuyas precipitaciones medias anuales alcanzaban, al menos, los 500 mm. de lluvia¹⁵³.

En los años sesenta la Estación de Jaén, en colaboración con las Jefaturas Provinciales de Producción Vegetal, realizaba ensayos estadísticos de fertilizantes (nitrógeno, fósforo y potasio) en numerosos campos de ensayos, utilizando el análisis foliar para control de los ensayos, en un intento de encontrar correlación entre el nivel de nutrientes en hoja y los rendimientos producidos. Las correlaciones no eran muy significativas en los casos estudiados. Sí había resultados estadísticamente significativos y económicamente positivos, en cuanto al efecto de las dosis de fertilizantes sobre el

152. CEJUDO FERNÁNDEZ (1967), op. cit.

153. "Los abonos verdes en el olivar", informe mecanografiado, CIFA, Venta de los Llanos, s. f.

rendimiento¹⁵⁴. En 1970 se seguían realizando los controles de rendimiento y observaciones en casi una veintena de olivares privados de las provincias de Sevilla, Córdoba y Jaén, en colaboración con las Jefaturas de Producción Vegetal de dichas provincias.

d) Protección del olivar

Como ocurría en la etapa anterior, todo lo relacionado con tratamientos fitosanitarios es una labor llevada a cabo, fundamentalmente, por la Sección de Plagas del Campo, con tratamientos masivos, organizados y dirigidos por los técnicos de las Jefaturas Agronómicas. En el XIII Congreso Internacional de Oleicultura, la ponencia española preconizaba la organización de medios colectivos para combatir las enfermedades, y señalaba la necesidad de que, al menos en las primeras etapas, los tratamientos se realicen por los servicios del Estado o paraestatales bajo la vigilancia de aquél. Finalmente, se demandaba un intercambio de información sobre costes, rendimientos y eficacia, entre los países¹⁵⁵. Esta acción colectiva se justifica en base a reducir el coste de los tratamiento, además del carácter de ciertas plagas, como la mosca, el arañuelo o el repilo, cuyo tratamiento eficaz requiere que se haga sobre grandes masas de olivar. Estos tratamiento, aparte de los beneficios directos recibidos por los olivereros, pretende instruir a los mismos en los métodos empleados, sobre todo haciendo ver a los agricultores que la eficacia económica de un tratamiento venía determinada directamente por la eficacia económica del producto empleado (calidad y cantidad, precio, tiempo y época de aplicación), así como por la valoración de los posibles daños de la plaga o enfermedad¹⁵⁶.

e) El apoyo internacional al mejoramiento del olivar: el CEMEDETO.

A partir de 1970 una serie de hechos va a reforzar significativamente la investigación oleícola en España. Por una lado la firma, en marzo de 1971, de un Proyecto entre el gobierno español y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en cuyo nombre la FAO actuaría en calidad de organismo participante y de Ejecución, cuya finalidad era la creación de un Centro para la Demostración y Mejora de las Técnicas Oleícolas (CEMEDETO). Por otro lado, en 1972, el gobierno español aprueba el Plan de Reconversión y Reestructuración productiva del olivar, en el que técnicos de las Jefaturas provinciales venían trabajando desde mediados de los años sesenta, cuya ejecución aportará un conocimiento preciso sobre las características del olivar. Finalmente, en la década de los setenta ya se deja sentir la actuación de algunos Departamentos de la ETSIA de Córdoba, abierta el año 1968, en lo relacionado con la investigación oleícola.

154. Recogidos en W. AA., *Oleicultura moderna*, Madrid, 1976, en capítulo escrito por el director de la Estación, José Llamas.

155. BERJILLOS, A., "Organización de los medios colectivos de cultivo y de lucha antiparasitaria", *Agricultura*, 224 (diciembre, 1950), el artículo es un resumen de la ponencia española presentada al Congreso.

156. PUERTA, C. DE LA y HUMANES, J., *El empleo de la moto-sierra en la poda del olivo*, Madrid, 1965, p. 11.

Sin duda, de los hechos reseñados, el de mayor trascendencia inmediata para la investigación oleícola será el proyecto establecido con el PNUD/FAO¹⁵⁷. Los antecedentes del mismo hay que buscarlos en las preocupaciones y recomendaciones que el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas venía manifestando desde 1955 sobre la producción oleícola internacional, ante la evidencia de que el sector no había sabido aprovechar los avances agronómicos tal como había sucedido en otros frutales, y en consecuencia, se mantenía como un cultivo tradicional, de escasa rentabilidad. Por otra parte, las características ecológicas de las zonas ocupadas por el olivar hacían muy difícil su sustitución, pero sí era posible una mejora significativa de las técnicas de cultivo, y para tal fin se ponía en marcha el proyecto.

La duración del proyecto abarcaba hasta abril de 1975 (se prolongaría hasta diciembre de 1976), y en su ejecución la contribución del PNUD/FAO fue de 1,2 millones de dólares y la del gobierno español de 76,1 millones de pesetas. Según el proyecto aprobado, el Centro se instalaba en Córdoba, para ocuparse de:

- a) Desarrollar un programa de demostración y experimentación que incluiría aspectos tales como propagación y selección de variedades, nutrición y procesos de rejuvenecimiento del olivo, mejoras técnicas del cultivo, perfeccionamiento de los métodos de recolección.
- b) Programa formativo cuyos destinatarios serían técnicos medios y superiores en agronomía.
- c) Crear un banco de cultivares de olivo que permita proporcionar a todos los países colecciones, con vista a la experimentación.
- d) Preparar manuales y documentación bibliográfica sobre los diferentes aspectos de la producción oleícola.

La ejecución del proyecto se realizaría en colaboración con el Consejo Oleícola Internacional, con sede en Madrid, y en coordinación con otros programas asistidos por el PNUD. Por su parte, el gobierno español aseguraba la cooperación de entidades tales como el Instituto de la Grasa de Sevilla, la Estación de Olivicultura y Elayotecnia de Jaén, la Estación Experimental de Zaidín (Granada), la del Edafología y Biología Aplicada del El Cuarto (Sevilla) y el Sindicato Nacional del Olivo.

Posteriormente, en 1974, tiene lugar la creación, por recomendación de la Conferencia Regional de FAO para Europa, de la Red Científica Internacional de Investigaciones en Olivicultura, y se designa al Departamento de Olivicultura de Córdoba como Centro de Coordinación de la misma, lo que venía a confirmar el prestigio del CRIDA-10 en materia oleícola, resultado de la actividad que venía manteniendo el CEME-

157. Las líneas siguientes se basan en Plan General del CRIDA de las Divisiones 9ª y 10ª, Córdoba, 1973 y CEMEDET-ESPAÑA, *Resultados y recomendaciones del Proyecto. Informe preparado para el Gobierno de España*, Roma, 1977.

DETO desde 1971. En 1977, se ratificó al CRIDA-10 como Centro de Coordinación de la Red del Olivar, al tiempo que como Centro de Enlace sobre los trabajos internacionales en recolección mecánica de aceituna, mejora del material vegetal y documentación. El objetivo de las Redes de Cooperación Científica era coordinar las investigaciones internacionales sobre ciertas disciplinas, intercambiando las experiencias, y transferir los avances tecnológicos al Tercer Mundo.

El personal científico español lo constituía, inicialmente, los ingenieros agrónomos José Humanes Guillén, nombrado codirector del proyecto (junto con M. Bataglini y J. M. Philipe), Fernández-Bolaños, Herruzo Sotomayor, Valdelomar y Rallo Romero; posteriormente, se adscribieron Martín Gallego, Caballero Reig, Fernández de Molina, Pastor Muñoz-Cobos y López Ontiveros.

El Informe de 1977, antes citado, permite constatar que se habían abierto nuevas líneas de investigación sobre el olivar español, pero también la continuidad de otras puestas en marcha en la Estación de Jaén, en años anteriores¹⁵⁸. Se puede comprobar, también, que en muchos casos, su desarrollo definitivo ha sido el objeto de la investigación más reciente. La investigación presenta una triple vertiente: nuevas técnicas de cultivo, mejora del material vegetal y elaboración del aceite. De todas ellas pasamos a dar un breve resumen.

a) Mecanización de la recolección de la aceituna.

El problema de la recolección de la aceituna se venía agravando desde principios de los años sesenta, hasta convertirse en el principal problema de la producción olivera, debido a la elevación de los salarios, de manera que en los cálculos realizados sobre costos de mano de obra los más altos eran los de la recogida del fruto, con una alta repercusión en el valor final de la producción. Además, la elevación de los costos se veía agravado por la escasez, cada año mayor, de mano de obra. En el CUADRO 11 se recoge la evolución del coste a escala nacional, donde se puede comprobar la creciente caída de la paridad (relación entre precio percibido y salario pagado).

158. Como se puede comprobar en la Memoria de 1967, donde se relacionan las investigaciones y experiencias llevadas a cabo, y, por otra parte, se puede constatar la amplitud geográfica que abarcaban: once campos de ensayos de abonado en las provincias de Jaén, Córdoba y Sevilla; cuatro de sistemas de cultivo, en Jaén; cinco de marcos de plantación y variedades, en Jaén y Sevilla; tres de poda racional y no poda, en Jaén y Sevilla; tres de regeneración del olivar, en Córdoba y Jaén; y un total de 23 fincas pilotos distribuidas por Sevilla, Jaén, Cáceres, Teruel, Madrid y Murcia.

CUADRO 11. EL COSTE DE RECOLECCIÓN DE LA ACEITUNA (Medias nacionales)

AÑO	PRECIO ACEITUNA (Ptas/Kg). Índice	SALARIO (Ptas/día) Índice	PARIDAD Índice
1953	1.0	1.0	1.00
1955	1.0	1.1	0.94
1960	2.0	2.1	0.97
1965	2.8	4.6	0.61
1970	3.2	8.0	0.40
1975	6.0	22.3	0.27
1978	7.8	34.2	0.23

Fuente: López Ontiveros, A., (1978), p. 127.

Según los técnicos la elevación de los costes de recolección explicaba una mayor inclinación de los agricultores hacia el vareo, dado su menor coste en relación al ordeño, pero con mayores daños para el olivo, que se acentuaban si, además, se hacía a destajo.

Desde 1965, el Ministerio de Agricultura, a través de la Sección de Mecanización de la Dirección General de Agricultura, venía realizando Concursos Internacionales de Recolección de Aceituna, en un intento de divulgar el problema y de atraer la atención de los fabricantes e importadores de maquinaria. Los dos primeros concursos se realizaron en Jaén, y, en 1968, se celebra el tercero en Córdoba. Las maquinarias ensayadas fueron muy diversas, desde arrancadores manuales manejados por los operarios, a vibradores de ramas y, especialmente, vibradores de troncos que eran los más eficaces, según el porcentaje de derribo de aceituna.

En el CEMEDETO se realizaron múltiples ensayos para perfeccionar la recolección mecanizada de manera más rigurosa, pues se incluía en los mismos el estudio de la variación de madurez del fruto -con la determinación de parámetros tales como el índice de madurez, resistencia al desprendimiento, determinaciones analíticas en el fruto y en el aceite-, eficacia de vibración y de la estructura del árbol en relación con la vibración y racionalización de la recolección mecanizada.

Los resultados obtenidos respecto a la variación de la madurez eran que a partir del momento en que desaparecen los frutos verdes, el contenido en aceite se mantiene relativamente estable, y desde ese momento se acelera la caída natural, lo que encarece la recolección. Para medir la eficacia de la vibración se había adquirido un vibrador de tronco potente, y en los ensayos se procedía a estudiar aspectos como la forma y estructura de los olivos, tamaño y variedad de los mismos, tiempo de vibración. El porcentaje de eficacia era elevado en algunas variedades, pero en otras como la Picual, Lechín y Manzanilla, la eficiencia era mucho menor, por lo que se planteaba la necesidad de perfeccionar el sistema. Finalmente, en la racionalización de la recolección mecánica, los diferentes estudios realizados llevaron a la constitución de equipos de recolección dotados de un vibrador, remolques especiales arrastrados por un pequeño tractor, peones auxiliares que actúan como vareadores del fruto no desprendido, mallas

de recogida y una limpiadora mecánica. Los resultados fueron muy positivos, hasta el punto de considerarse un paso enorme en los sistemas de recolección mecánica, ya que salía dos veces más barata que la manual.

En el Informe de 1977 se recomendaban dos líneas fundamentales para la investigación en recolección mecánica, una dedicada a estudios destinados a adaptar la forma del árbol a la transmisión de las vibraciones y a la selección de variedades adaptadas al vibrador; otra, al diseño de un vibrador mejor adaptado al olivo, puesto que el utilizado había sido concebido para la recolección de otros frutales, y no se adaptaba bien al olivo.

Otra línea de investigación en relación con el problema de la recolección fueron los ensayos con productos que facilitan la abscisión del fruto. En las operaciones de la recolección, las que presentan mayor dificultad eran el derribo del fruto y la recogida de la aceituna caída. Además, son operaciones antagónicas, pues si la recolección se hace temprana, con el fin de reducir la caída, el fruto presentará mayor agarre al árbol y su derribo será más costoso y nocivo para el árbol por los medios tradicionales. Si por el contrario se retrasa la recolección, para facilitar el derribo, mayor será el porcentaje de aceituna caída, más penosa su recogida y peores los aceites¹⁵⁹.

El uso de productos químicos estaba destinado a disminuir la adherencia del fruto al árbol y facilitar su derribo. Los primeros trabajos en este sentido se llevaron a cabo en Estados Unidos en 1955, posteriormente, en 1956, en Israel y, en 1964, en Italia. En la Estación de Jaén los primeros ensayos datan de 1964 y se continúan en años posteriores, con el objetivo de encontrar un producto que acelere el desprendimiento de la aceituna, que su acción se manifieste en pocos días, 10 a 15, para evitar una caída masiva del fruto al suelo, lo que permitiría escalonar la recolección, pulverizando por etapas. Los resultados fueron significativos estadísticamente, pero no desde el punto de vista agronómico. Desde 1971, el CEMEDETO toma el relevo de los ensayos y continuaba en ellos en 1977, pero todas las sustancias empleadas presentaban inconvenientes, siendo el principal la defoliación que provocaban. También se habían realizado ensayos en 1974 y 1975 con productos retardadores de la caída natural, en un intento de disminuir la proporción de cosecha en el suelo, cuya recogida era más gravosa, pero los resultados tampoco fueron positivos.

b) Plantaciones intensivas.

Como había ocurrido en los cereales, la política seguida con respecto al olivar fue la de propiciar el aumento de la producción de aceite, sin tener en cuenta problemas de calidad del producto o de rentabilidad de las explotaciones. Aunque la crisis se achacaba a la competencia de otras grasas, aumento de los costes de producción, etc., para muchos técnicos la causa fundamental era las características propias del olivar tradicional: envejecimiento, defectuosos cuidados culturales, presencia de factores limi-

159 FERREIRA, FERNÁNDEZ-BOLAÑOS y ORTIZ GARCÍA-RODRÍGUEZ, "Empleo de pulverizaciones con productos para facilitar la recolección de la aceituna, s. f., (mecnografiado).

tantes o la baja densidad del arbolado. Desde mediados de los años sesenta se constata entre los técnicos la convicción de la necesidad de introducir cambios urgentes, de llevar a cabo una reestructuración del olivar, en definitiva, llegar a una nueva olivicultura adaptada a las condiciones socio-económicas del momento, aunque no será hasta 1972, cuando se promulgue, por parte del Ministerio de Agricultura, el Plan de Reconversión y Reestructuración productiva del olivar¹⁶⁰. En el programa de actuación se contemplan tres líneas fundamentales de actuación:

- a) Reconvertir el olivar marginal a otros aprovechamientos
- b) En el caso de olivares con limitada rentabilidad productiva se contempla la introducción de mejoras permanentes, mediante la replantación, aumento de la densidad, reconversión varietal, puesta en riego, subsolado, drenaje.
- c) Creación de plantaciones intensivas, altamente tecnificadas y con material vegetal de rápido crecimiento.

A escala provincial, las Jefaturas Agronómicas eran las encargadas de realizar el Inventario Agronómico del olivar y de elaborar un plan de seguimiento de las mejoras introducidas, a través de las explotaciones colaboradoras.

En la Estación de Jaén, primero, así como en el CEMEDET, se prestó especial atención a lo que los técnicos denominaban la nueva olivicultura, cuyos objetivos básicos eran acortar al máximo el período improductivo, la obtención de la máxima productividad que permita el medio y la creación de una plantación que se adapte a la mecanización de todas las operaciones culturales, incluida la recolección. Las innovaciones técnicas que supone la nueva olivicultura estarían relacionadas con el aumento del número de árboles por hectárea -marco de plantación-, pasando de los 70 u 80 habituales a densidades superiores a 200 olivos por hectárea; introducción de las variedades de gran productividad, de gran calidad de frutos y entrada precoz en producción; utilización de plantas enraizadas en vivero, en vez de las estacas o garrotes; intensificación de los cuidados culturales¹⁶¹.

Las primeras experiencias de plantación de alta densidad se llevaron a cabo en 1962 en Cañada del Rosal (Sevilla) y Piedras Llanas (Jaén). A raíz de la aprobación del

-
160. Sobre contenido del Plan y los resultados de su aplicación, vid. TIÓ SARALAGUI (1982), op. cit., pp. 294-300 y Guerrero García, A., Pomares, J. y Civantos, L. "Reestructuración del olivar", *II Seminario Oleícola Internacional*, Córdoba, 1975. En cuanto a los trabajos preliminares y metodología seguida, POMARES, J., CABALLERO G^a-VINUESA, J. I. y FERNÁNDEZ MANCILLA, N. "Informe agronómico del olivar en la provincia de Sevilla", *Archivo Histórico de Andalucía*, Delegación Provincial de Agricultura, Informes y Expedientes, 1970, leg. 17.875
 161. PASTOR MUÑOZ-COBO, M. y HUMANES, J., "El cultivo intensivo del olivar en secano, Informe 127", octubre 1978, CIFA "Venta del Llano"; Ferreira, J., "Mejora del olivar tradicional: replantación y aumento de la densidad", s. f.; ORTEGA NIETO, J. M., "La plantación intensiva del olivar y la forma del olivo", comunicación presentada al Seminario Oleícola Internacional celebrado en Perugia/Spoletto, 1967.

Plan de Reconversión de 1972, más de doscientas fincas, en doce provincias, colaboraban en la intensificación del olivar.

Pero las plantaciones más antiguas manifestaban ciertos problemas. A partir del octavo o noveno año, en las plantaciones con más de trescientos olivos por hectárea, se habían comprobado graves y distintos problemas que tenían su origen en la competencia entre los árboles por el suelo y la luz, que se traducían en irregularidades y descenso de las producciones, dificultad de maduración del fruto, bajos rendimientos grasos, etc.¹⁶². También el informe del CEMEDETO de 1977, consideraba que aún faltaban datos suficientes en cuanto a prácticas en olivar intensivo. Pero de la información obtenida se consideraba que la densidad óptima de plantación se situaba entre 200-250 árboles por hectárea, de un solo tronco y situados en un marco real o rectangular poco desequilibrado.

De cualquier forma, el establecimiento de plantaciones intensivas fue, de las medidas contempladas en el Plan de Reconversión, la que afectó a una mayor superficie olivarera en el período de vigencia del mismo (1972-1979), un total de 65.500 Ha, prácticamente localizadas en las provincias de Jaén, Córdoba, Sevilla y Granada.

c) Selección y multiplicación del olivo.

Como se decía en un informe de 1967, el manejo del material genético del olivo presentaba como principal problema el tiempo, debido al lento desarrollo del olivo. Por eso, las pautas seguidas en la obtención de nuevas variedades, con hibridación, selección, retrocruces, etc., hasta conseguir un individuo con las características deseadas era una actuación que todavía no se había emprendido en ninguna parte¹⁶³. Según los autores de dicho informe, en el olivo se empleaban técnicas más sencillas, como eran la selección de individuos sobresalientes en poblaciones naturales y, recientemente, la selección de la primera generación de individuos obtenidos por reproducción sexual.

En la Estación de Jaén los trabajos de obtención de nuevas variedades de olivo se iniciaron en 1933 por Ortega Nieto, sembrando semillas procedentes de diversas variedades¹⁶⁴, de las que se desconocía la procedencia del polen fecundador, de las mismas se obtuvieron miles de plantas, trasplantadas al año siguiente a un vivero.

Una segunda fase se inicia a partir de 1939, cuando empezó la selección, eliminando las plantas con carácter claramente regresivo, y en 1942 se empezaron los estudios de las características de los frutos de las mejores plantas. En 1946 la población

162. A. H. A., Delegación Provincial de Agricultura, Informes y expedientes, año 1975, leg. 17.875.

163. HUMANES, J., FERREIRA, J. y FERNÁNDEZ-BOLAÑOS, P., "Selección de nuevas variedades de olivo", Comunicación presentada a las IV Jornadas de Genética luso-española, celebradas en Oeiras, Portugal, en 1967, (ejemplar mecanografiado), CIFA "Venta del Llano".

164. Cornezuelo, Cornicabra, Changlot Real, Gordal sevillana, Imperial, Jabaluna, Lechín, Manzanilla, Nevadillo blanco y negro, Picual, Racimal y Verdial

del vivero se había reducido a unas quinientas plantas de las que su fruto se había caracterizado por: peso medio, porcentaje de pulpa, rendimiento graso e índice de forma del hueso. A partir de aquí se establecieron grupos de plantas para la obtención de aceite, para fruto de mesa y de aptitud mixta, teniendo en cuenta también la precocidad de maduración.

La tercera etapa del trabajo consistió en el trasplante de los individuos más interesantes a un terreno donde observar sus características vegetativas. Finalmente, en 1965 se inicia la cuarta etapa del trabajo consistente en el establecimiento de los clones más interesantes en condiciones normales de cultivo para su observación y estudio. En una parcela se plantaron olivos de avanzada edad, variedad Lechín de Granada, en cuyas raíces se injertaron las púas. En la otra parcela, se plantaron bloques de cuatro plantas de cada clon entremezclado al azar con bloques de algunas variedades españolas. Para la plantación se utilizaron estacas enraizadas y sin enraizar, injerto sobre plantón de vivero o injerto de taller, y el patrón utilizado fue siempre de la variedad Picual¹⁶⁵.

También a principios de la década de los sesenta se pusieron en marcha trabajos de selección clonal dentro de las variedades manzanilla, gordal y picual, que proporcionara individuos que mejoraran la cantidad y calidad de sus productos. En las variedades gordal y manzanilla se buscan aquellos individuos que presentaran frutos de alta relación pulpa/hueso, tamaños apreciables y con poca proporción de frutos partenocárpicos. En la picual se seleccionan los individuos que presentaran vigor, tamaño del fruto, rendimiento graso, calidad del aceite, maduración temprana y resistencia a la tuberculosis y a la helada.

En 1966, la Estación de Jaén consideraba entre sus mayores éxitos científicos la obtención de dos clones cuyo rendimiento graso alcanzaban el 64 por ciento, referido a materia seca, frente al 45-50 por ciento normal. En 1978 se disponía de clones de la variedad picual (para aceite) y de la manzanilla (para mesa), en fase de contrastación, no sólo respecto de las características productivas y de vecería, sino también de calidad del fruto y resistencia a adversidades (plagas y enfermedades, frío y sequía)¹⁶⁶.

En 1973, el CEMEDETTO emprendió la investigación sobre patrones o portainjertos con variedades españolas y con otras importadas de otros países mediterráneos. El material fue multiplicado por injerto y estaquillado para crear un dispositivo experimental de comparación en vivero. Los primeros resultados pusieron de relieve el interés de la variedad manzanilla como portainjerto, y su comportamiento mediocre como injerto. También, que la variedad picual empleada como patrón da un mayor vigor al injerto¹⁶⁷.

Finalmente, en estas líneas de investigación hay que destacar el inicio también por el CEMEDETTO, a partir de 1972, de los ensayos de propagación del olivo por estaqui-

165. HUMANES y otros (1967), op. cit.

166. "Olivicultura", *El Campo*, 66 (1978).

167. CEMEDETTO-España, *Informe de 1977*, op. cit., p. 16.

llas leñosas o semileñosas bajo nebulización, con el objetivo de estudiar la capacidad de enraizamiento de los principales cultivares, así como su posible mejora.

Los ensayos habían demostrado, en 1976, que el enraizamiento óptimo de las estaquillas semileñosas bajo nebulización se producía con una temperatura de 23° C después de haber tratado las bases de la estaquilla con una solución química a base de etanol y agua. La técnica de propagación bajo niebla se consideraba puesta a punto y a disposición de la industria viverística a finales de los setenta.

d) Experiencias en riego.

Desde 1974, el CEMEDETO empezó ensayos de riego por goteo en fincas de Jaén, Córdoba y Sevilla, tanto con sistema capilar como con diferentes tipos de goteo, respuesta del olivar a dosis crecientes y obtención de las funciones de producción, épocas de aplicación, etc. Se consideraba que debían pasar algunos años antes de conseguir resultados definitivos. No se trataba únicamente de incorporar el agua al cultivo, cuestión sencilla, sino que dada su escasez se intentaba un uso racional de la misma. Pronto empezaron también los ensayos de fertirrigación.

La aplicación del riego al olivar ha sido uno de los cambios más revolucionarios en las técnicas de cultivo, por su incidencia en la producción. Su difusión ha sido rapidísima, desde 1982 la superficie regada ha aumentado en más de doscientas mil hectáreas, hasta el punto de que hoy el olivar ocupa el primer lugar entre los cultivos de riego, con un predominio aplastante de la provincia de Jaén. La puesta de regadío se ha producido en el olivar de almazara, por medio de riego localizado, goteo o microaspersores y con un importante recurso a las reservas acuíferas subterráneas.

En la evaluación de los resultados incluidos en el Informe de 1977, se subrayaba la insuficiencia de medios materiales y humanos dedicados a la investigación en relación con el tamaño de la industria oleícola. Además de destacar la marcha de algunos de los científicos, que preferían la enseñanza superior, porque empezaba a ofrecer más atractivos para la investigación. Este fue el caso de Luis Rallo, antiguo integrante del equipo, que se convierte en catedrático de Fitotecnia de la ETSIA de Córdoba¹⁶⁸. A partir de su ingreso en la ETSIA se inicia una importante actividad investigadora en materia oleícola, apreciándose una cierta división del trabajo, aparte de una estrecha colaboración, entre el CRIDA-10 y la ETSIA, como se desprende de la investigación en marcha en la década de 1980¹⁶⁹. En el primero se va a insistir más en las técnicas de cultivo y la recolección mecanizada, mientras que Rallo y su equipo se van a centrar, sobre todo, en la mejora del material vegetal: prospección de variedades autóctonas, selección clonal, fisiología de la rizogénesis, selección de patrones y fructificación del olivar, aunque, como se ha dicho, algunos de estos proyectos, como el de Mejora Genética del Olivar, se lleguen a compartir por ambas entidades.

168. También siguieron el mismo camino López Ontiveros y Caballero Reig.

169. *Memoria de 1982-1983, CRIDA-10, Córdoba, 1984; Informe científico, 1980, ETSIA-UCO, Córdoba, 1981.*

La innovación en el ámbito de la elayotecnia.

Por lo que respecta a las innovaciones en la elaboración del aceite, su evolución viene caracterizado por la interrupción, en la década de 1940, del proceso de modernización que las almazaras andaluzas habían conocido en la etapa anterior -generalización de la prensa hidráulica movida mecánicamente, mejora del procedimiento de extracción e incorporación de nuevos avances como las prensas continuas o la centrifugación de los aceites-, debido a la política autárquica seguida por el primer franquismo. Entre 1939 y 1953 prácticamente no se introdujeron innovaciones ni se mejoraron los sistemas clásicos, y era manifiesta la escasa difusión de los separadores centrífugos o de prensas hidráulicas que consiguieran un reparto más homogéneo de las presiones y un mayor agotamiento. Por eso, la dependencia de Italia en el terreno tecnológico se acentuó en este período¹⁷⁰.

En 1950, se celebran en Madrid dos importantes actos en los que hubo un fuerte protagonismo de los ingenieros agrónomos; en ambos se subrayó la necesidad de introducir una mejora inmediata en todo lo relacionado con la elaboración del aceite. El primero de ellos, al que ya nos hemos referido en diversas ocasiones, es el I Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica, donde la Industria del Aceite es uno de los apartados del Tema VIII, dedicado a la Industrialización Agraria¹⁷¹. El contenido de la ponencia es un magnífico estado de la cuestión sobre la fabricación y la comercialización del aceite de oliva. En la misma se destaca la necesidad de mejorar la elaboración del aceite, y, a este respecto, en sus conclusiones, se dice que, a la vista de los equipos con que actualmente cuentan las almazaras, era necesario mejorar los procedimientos de elaboración, estudiando las diversas fases para establecer "unos "standars" en el molido, composición de masas, batido, presiones, tipos de capachos, orujos, etc., según calidades de aceituna, y que serían investigados por las Estaciones de Elayotecnia del Ministerio de Agricultura¹⁷²."

El otro acto al que nos referimos es el XIII Congreso Internacional de Oleicultura, cuyas conclusiones fueron redactadas por el ingeniero agrónomo español, Luis Patac, que actuó como secretario general del mismo. En las mismas se establecía todo un programa de renovación en los procedimientos de obtención del aceite: "necesidad de simplificar el proceso de obtención, con la supresión de molederos y prensas, y la creación de maquinaria de trabajo continuo, que permite reducir mano de obra, junto con la preparación de una pasta de alta calidad, con la desintegración total de la pulpa y el epicarpio de la aceituna, y que sea susceptible de efectuar la extracción del aceite en una sola operación, para conservar al máximo su valor biológico y vitamínico"¹⁷³. También entre las conclusiones se aludía a la necesidad de la utilización y revalorización de los

170. ZAMBRANA (2000), op. cit., p. 26.

171. Formaron parte de la Ponencia los ingenieros andaluces J. M. Ortega Nieto y A. Berjillos del Río.

172. *I Congreso...* (1950), op. cit., vol. VI, p. 358.

173. PATAc, L., "El XIII Congreso Internacional de Oleicultura. Objetivos y finalidad de este congreso", *Agricultura*, 224 (diciembre, 1950).

subproductos, recomendando a los Institutos de Investigación y Centros de Experimentación proseguir el de las aplicaciones hasta el momento conocidas de los residuos de la elayotecnia.

A lo largo de la década de 1950 no hay aportaciones destacables de los ingenieros andaluces a la innovación tecnológica de las almazaras¹⁷⁴, más bien su labor se habría limitado a estudiar la adaptación de modelos exteriores, especialmente los italianos. Un buen ejemplo lo tenemos en la instalación en Marmolejos (Jaén), en 1960, de un "modernísima almazara italiana", marca Rapanelli, por parte de una Cooperativa local, que provocó la peregrinación de especialistas de España y Portugal. La Dirección General de Agricultura encomienda a la Estación de Jaén, un estudio detallado de todas las operaciones que se efectúen con las mismas y los resultados económicos durante la campaña, del que se encargarán Ortega Nieto y sus colaboradores.

No obstante desde 1953, la industria de extracción de aceite de oliva evolucionó positivamente, en lo referido a la renovación del utillaje; tomando como modelo lo ocurrido en Jaén, principal provincia productora¹⁷⁵, se puede resumir la evolución seguida hasta comienzos de los años setenta en los siguientes cambios:

- a) reducción en un cincuenta por ciento de almazaras, que van desapareciendo de las fincas para concentrarse en los núcleos urbanos; se abandonan los sistemas de molturación por maquila y adquieren gran importancia las Entidades Asociativas Sindicales, que van a controlar más del cincuenta por ciento de la producción.
- b) mecanización de la recepción del fruto, implantando el termobatido, eliminando la segunda presión; empiezan a montar dosificadores de masa y formadores de cargos; centrifugan los caldos; mecanización de la salida del orujo, aumentando su capacidad de almacenamiento de aceite; incremento de la potencia instalada.
- c) la capacidad de molturación de la almazara se duplica, por el mayor número de prensas y mayor dimensión de las mismas; las almazaras más anticuadas y pequeñas quedan en manos de particulares, siendo las Entidades Asociativas las que explotan las más modernas, con mayor capacidad y mecanización; finalmente, distintos intentos para implantar sistemas continuos, que no alcanzan la debida difusión.

En el programa de investigación del CEMEDET en elayotecnia se contemplaba:
a) estudios de los procesos de preparación de aceite en relación con su calidad y con-

174. Vid. ORTEGA NIETO, J. M. y CADAHÍA, P., *Producción de aceituna y elaboración de aceites*, Jaén, s.f., escrito por encargo de la Jefatura del Sindicato Nacional del Olivo, para ser presentada como ponencia a la Asamblea Oliverera de 1956.

175. A partir de OROZCO RUÍZ, J. M., *Evolución de la industria de extracción de aceite de oliva en la provincia de Jaén*, Jaén, 1972.

servación; b) estudios de preparación de aceitunas de mesa en grandes fermentadores y c) confección del Fichero Oleícola Internacional.

Como es de suponer, los investigadores de la Estación de Jaén habían abordado con anterioridad algunos de estas cuestiones, especialmente la influencia de la variedad, técnicas de cultivo empleadas, madurez del fruto, etc., en el rendimiento y calidad de los aceites, que fueron el punto de partida para los trabajos del CEMEDETO¹⁷⁶. La principal aportación de éste fue la confección del Fichero Oleícola Nacional, como aportación española al Internacional, cuyo objetivo era establecer una caracterización y tipificación de los aceites nacionales, un trabajo a desarrollar por la Estación de Jaén. En un principio, se inició el estudio de manera ambiciosa, ya que se pretendía establecer las posibles diferencias entre los aceites de las distintas variedades en estudio y, al mismo tiempo, las diferencias de una misma variedad cultivada en medios diferentes.

Pronto se comprobó, que para llegar a resultados estadísticamente significativos, el número de muestras que habrían de tomarse y las determinaciones posteriores en Laboratorio, rebasaban con creces las posibilidades de trabajo de la Estación de Olivicultura. Por eso el estudio se redujo a la primera etapa, siendo elegidas las variedades picual, hojiblanco, picudo, lechín y cornicabra¹⁷⁷.

Para la realización del trabajo fueron de gran utilidad los realizados previamente por la Estación, especialmente los referidos al proceso de maduración de la aceituna, que habían puesto de manifiesto que la composición intrínseca del aceite -su contenido en diferentes ácidos grasos- iba cambiando a lo largo de la maduración, por lo que había que tomar las muestras en un mismo estado de madurez, si se pretendía comparar la composición de los aceites de las distintas variedades. Además, los estudios referidos demostraron que el aceite iba en aumento en el proceso de maduración hasta llegar al envero, momento en que los frutos cambian el color verde por el negro, a partir de este momento el contenido neto de aceite permanecía prácticamente invariable. Resultado principal de estas investigaciones fue el establecimiento del índice de maduración, único reconocido internacionalmente, que es de la mayor importancia para determinar el momento óptimo de la recolección.

Posteriormente, se abordó la influencia del medio en los aceites procedentes de la misma variedad. Los primeros resultados indicaban que la altitud es uno de los agentes que más influye en la variación de la composición intrínseca del aceite.

176. En la Memoria de sobre la labor realizada en 1967, entre las experiencias en curso de realización se incluían los estudios de rendimientos graso y de calidad del aceite de distintas variedades y distintas fechas; comparación de distintas técnicas de conservación de la aceituna para aceite desde la recolección a la molienda; estudio de la marcha del prensado de la pasta de aceituna.

177. La información a partir de Memoria de los trabajos realizados en la Estación de Olivicultura durante el año 1976 y de una conferencia impartida por M. Uceda Ojeda, ingeniero de la Estación, en abril de 1981, copias mecanografiadas existentes en el CIFA "Venta del Llano".

Como resumen, de las actividades realizadas por la Estación de Jaén en elayotecnia, su actual director destacaba como las más importantes: la caracterización de más de 150 variedades, estudiando la calidad de su aceite, especialmente en cuanto a su composición en ácidos grasos, estabilidad, contenido de polifenoles y tocoferoles y sus características organolépticas; estudio de enzima proteolítica para facilitar la extracción del aceite; influencia del estado de madurez del fruto en el rendimiento y calidad del aceite, resistencia a la oxidación forzada del aceite de oliva de distintas variedades¹⁷⁸.

A partir del ingreso en la C.E.E., en 1986, la evolución del olivar andaluz, al igual que el del resto del país, se ha visto favorecido por el incremento de los precios, hasta equipararse a los comunitarios, y por las subvenciones, lo que ha permitido una mejora de los rendimientos en aceituna y acelerar el proceso de mejora en la elaboración del aceite, mejorando su calidad. Unos resultados que en buena medida se ha asentado en la labor desempeñada por los agrónomos en las décadas previas.

4.5. VITICULTURA Y ENOLOGÍA: CONTINUIDAD Y RENOVACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Al igual que ocurrió en la etapa precedente, el único centro andaluz donde se lleven a cabo tareas de investigación, experimentación y formación en materia vitícola y enológica, será la Estación de Viticultura y Enología de Jerez de la Frontera, continuadora de la del mismo nombre que venía funcionando en la Granja de Jerez. En 1940, en el contexto de la penuria económica, con la reorganización del INIA, la Estación quedó reducida a la rama de Viticultura, omitiéndose la especialidad enológica, que posteriormente recuperaría. Finalmente, el cambio más importante se produce, a principios de los setenta, cuando a raíz de la nueva organización regional de los centros adscritos al INIA, la antigua Estación de Jerez se convierte en Departamento de Viticultura y Enología. Si bien su potencial humano se verá mermado por el paso del personal de Enología al INDO, a su laboratorio comercial, aunque, como veremos más adelante, en los últimos años se han llevado a cabo interesantes trabajos enológicos por parte del Departamento. De cualquier forma, lo cierto es que en la investigación enológica cada vez fue mayor el protagonismo de los laboratorios de las grandes bodegas jerezanas, y en los mismos los ingenieros agrónomos han ido cediendo terreno en favor de químicos y biólogos.

En todo, caso al margen de su estructura organizativa, lo cierto es que el Centro de Jerez ha gozado a lo largo de estos años de un reconocido prestigio tanto a escala nacional como internacional, siendo con el de Logroño y el de Alcalá de Henares los únicos departamentos del INIA dedicados a la investigación en este campo. Ese prestigio se ha sustentado en la labor de los investigadores destinados en Jerez, la mayoría de ellos naturales de la ciudad, muy buenos conocedores del sector o implicados en el mismo, entre los que se pueden citar a Fernández de Bobadilla, Feduchy, Barbadillo,

178. "La Estación de Olivicultura y Elaiotecnia de Jaén. Un siglo al servicio del olivar español", entrevista a su director A. García Ortiz-Rodríguez, *Agricultura*, 802 (abril, 1999).

Pemán, García del Barrio, y, más recientemente a García de Luján, actual director del Departamento. La estrecha colaboración entre el centro y los empresarios del sector se ha debido también al hecho de que, generalmente, los directores de la Estación de Viticultura y Enología han sido designados para ocupar la presidencia del Consejo Regulador del Vino de Jerez, que es el más antiguo de España, pues se creó en 1935 al amparo del Estatuto del Vino de 1933. La denominación de origen “Jerez-Xérès-Sherry” y “Manzanilla de Sanlúcar de Barrameda” están regidas por el Consejo Regulador, que depende del INDO.

A lo largo de la década de los 1940 y 1950, los trabajos de la Estación abarcaban los dos ámbitos de su dominio. En Viticultura se prolongaban, en cierto modo, las líneas ya establecidas antes de 1936, con estudios sobre: clasificación de suelos; patrones y estudios de productividad de patrones nacidos en el centro y los importados; producción de nuevos patrones, mediante hibridación o reproducción por medio de semillas híbridas; catalogación de las variedades existentes en Andalucía; influencia de la variedad en la calidad de los vinos, estudio de abonado, poda, etc.

En Enología las actividades eran más reducidas, estudios sobre la composición y corrección de mostos, de las materias nitrogenadas y de los ácidos de los mostos en el proceso de fermentación, eran las más relevantes¹⁷⁹. Aunque en la década de los cuarenta, las aportaciones más interesantes sobre el proceso de elaboración de los vinos andaluces se verán enriquecidas por los trabajos de quien, probablemente, sea el más eminente enólogo español, Juan Marcilla Arrazola¹⁸⁰. De especial interés resultan sus estudios sobre las levaduras, y, desde la perspectiva andaluza, sus estudios sobre las levaduras que forman “flor” en el caso de los vinos finos de Andalucía occidental. Según Marcilla, de todos era sabido que en la elaboración de los vinos finos de Montilla y Moriles, Jerez, Sanlúcar, Puerto de Santa María y el Condado de Huelva, sus cualidades están íntimamente ligadas con la crianza del velo o “flor”, según se impida su formación (oloroso) o se elimine en vinos finos que se criaron durante años con flor, continuándose su envejecimiento, sin velo, dando lugar a los amontillados. Pero lo que más le extrañaba en esta cuestión, que a través del empirismo había dado lugar a unas normas de elaboración únicas en la Enología, era la falta de atención por parte de los investigadores hasta fecha reciente. Más aún, si se tenía en cuenta que la forma de elaboración seguida con los vinos andaluces iban en contra de las reglas clásicas y científicas, que prescribían evitar las “flores”, causantes de la degradación del caldo¹⁸¹.

179. FERNÁNDEZ DE BOBADILLA, G., “Vinos de Jerez. Estudio de sus ácidos desde el período de maduración de la uva hasta el envejecimiento del vino”, *Boletín del INIA*, 21 (1949).

180. Aunque sus trabajos enológicos son los más destacados, era un experto también en viticultura. Su manual, publicado en los años cuarenta, se convirtió pronto en un libro de consulta indispensable y ha conocido sucesivas reediciones, MARCILLA, J. *Tratado práctico de viticultura y enología españolas*, Madrid, 1949.

181. MARCILLA, J. “Los vinos finos de Andalucía occidental y las levaduras que forman “flor” sobre los mismos”, *Agricultura*, 93 (1940).

La conclusión a la que llegaba Marcilla era que las levaduras de “flor” de los vinos andaluces eran diferentes, una nueva especie y no una fase oxidativa, pues son las únicas que viven de modo permanente sobre mostos y vinos de alta graduación de alcohol, entre los 15° y 16°, aparte de otras diferencias de caracteres.

Como resultado de las líneas de trabajo señaladas, en los años cincuenta y sesenta vieron la luz importantes trabajos de algunos de los investigadores de la Estación jerezana, entre los que destacan los de Fernández de Bobadilla sobre variedades de viníferas y sistemas de poda¹⁸². En ambos casos, se trata de establecer una sistematización que no se llevaba a cabo desde principios del siglo XIX. Por ejemplo, en variedades de viníferas la catalogación existente era la de Esteban Boutelou, botánico madrileño afincado en Jerez, que fue el primero que había examinado las variedades de vid, con los conocimientos botánicos y agronómicos necesarios. Según Fernández de Bobadilla, la principal dificultad para proceder a la catalogación era la diversidad de nombres con que se conocían o se conocen la misma variedad de vinífera de una comarca a otra, o incluso de un viticultor a otro. Su libro, también obligada referencia desde este momento, tenía por objetivo reunir esta sinonimia a partir de la identificación de las variedades y ver las causas que influían en el aumento o retroceso de sus áreas de cultivo.

Asimismo, vale la pena destacar, para este período, los trabajos de César Pemán sobre la polilla de la uva y los pioneros acerca de la virosis de la vid, sobre mecanización y poda o los de García del Barrio sobre cuestiones edafológicas y climáticas¹⁸³.

Las principales líneas de investigación en las décadas siguientes -1970 y 1980- se centran especialmente en Viticultura, según las pautas marcadas por el Programa Nacional de Investigación en Viticultura y Enología, que afectaba a Andalucía sobre todo en los subprogramas de Viticultura, en los que se incluyen: variedades y portainjertos -selección clonal y sanitaria- para caracterización del patrimonio vitícola y vinícola nacional, es un programa desarrollado por los tres departamentos nacionales del INIA; creación de una colección ampelográfica y de un banco de germoplasma; mejora genética de variedades y creación de nuevas y afinidad y adaptabilidad vinífera/portainjerto; estudio de la variedad *Zalema*, para comprobar si puede dar mostos aceptables para los vinos del Condado y, en caso negativo, qué variedades serían aconsejables para su sustitución; coordinación a escala regional de los estudios de uva de mesa y técnicas de cultivos; ecología del cultivo, con participación en el ensayo internacional de ecología vitícola de la Organización Internacional del Vino (OIV); estudio de los microclimas de los pagos y bodegas de Jerez, El Puerto y Sanlúcar; recopilación, estudio y publicación de 87 años de datos del observatorio meteorológico-agrícola de “La Granja” de Jerez, aún por ordenar adecuadamente, para sacar las conclusiones que de ellos se deriven¹⁸⁴.

182. FERNÁNDEZ DE BOBADILLA, G., *Viníferas jerezanas y de Andalucía*, Madrid, 1956; “Poda de la vid en la zona del Jerez-Xérès-Sherry”, *Cuadernos del INIA*, 311 (1960).

183. A título de ejemplo, se pueden citar a PEMÁN, C. “La polilla de la uva”, *Boletín del INIA*, 47 (1962), “Evolución de la mecanización en los viñedos del Jerez”, *Agricultura*, 1969; García del Barrio, I., *La tierra del vino en Jerez*, *Boletín de la ANIA*, 227 (1972).

184. “El Programa Nacional de Investigación en Viticultura y Enología”, *El Campo*, 79 (1980).

¿Hasta qué punto se ha ejecutado este amplísimo programa de investigación? Evidentemente, un programa de estas características requiere de una investigación a largo plazo, por eso vamos a utilizar dos radiografías de la investigación en el centro, con fechas distantes. La primera es la del CRIDA-10 de 1982-83, ya citada, en la que se reseñan los siguientes proyectos de investigación.

a) Selección clonal y sanitaria de las viníferas españolas de alta calidad. La selección se desarrolla fundamentalmente sobre las variedades *Palomino*, *Pedro Ximénez* y *Moscatel*, si bien también se estaban seleccionando clones de otras variedades que presentaban algún tipo de interés como las *Garrido*, *Mantúo*, *Bebe*, *Tintilla de Rota*, *Mollar*, *Garnacha*, etc.

También se había comenzado la multiplicación en verde, en invernaderos, de los clones más interesantes; mantenimiento de la colección sobre terrenos desinfectados, comparación y estudio de clones de cepas del actual control de campo injertadas sobre patrones de calidad. En 1982 se había comenzado la selección de clones de la variedad *Zalema* en la zona del Condado.

El proyecto se realizaba con la colaboración del SEA y de un gran número de viticultores de Jerez.

b) Técnicas de cultivo de la vid. Estudio de las técnicas más apropiadas para la viticultura andaluza. Incluye una serie de ensayos que tienen gran incidencia en la racionalidad y rentabilidad de las explotaciones. Se controlan las parcelas para comparar diferentes portainjertos.

También se continúa con el control de parcelas donde se ensayan podas, tanto de formación como de producción; comparación de sistemas de abonado, respecto a empleo de fórmulas y dosis diversas, empleo de herbicidas.

c) Ampelografía, evaluación y creación de nuevas variedades. En este proyecto se llevan a cabo descripciones ampelográficas según las normas de la OIV; hibridaciones y primeras multiplicaciones del material obtenido en años anteriores; seguimiento de las variedades de la colección propia o banco genético de la vid en las que se incluyen variedades autóctonas, las traídas del extranjero y las producidas en el propio Departamento, la colección está incluida en el trabajo iniciado por la OIV sobre detección, conservación y estudio de germoplasma de vid.

d) Recopilación, estudio y publicación de ochenta y siete años de datos del Observatorio Meteorológico-Agrícola de la Granja de Jerez. Se ha terminado el estudio de la temperatura y lluvias, y se está trabajando con la humedad, evaporación, viento y horas de sol.

e) Estudio de microclimas de los pagos de viñedo y de las bodegas del Marco del Jerez.

Hasta el momento se estaban realizando trabajos sobre temperaturas en bodegas, a distinta altura, y sobre humedad, así como la clasificación climática de los pagos.

A la altura de 1998, una década después, la Memoria correspondiente a dicho año, nos da una idea de los resultados obtenidos¹⁸⁵. En el apartado de material vegetal se destaca que el Rancho de la Merced dispone de una colección o banco de germoplasma de vid que posiblemente sea el más importante de España, y uno de los mejores del mundo¹⁸⁶. También se señala que el Rancho de la Merced ha sido uno de los primeros centros en conseguir clones seleccionados garantizados, habiéndose obtenido, confirmado o multiplicado 43 clones de diferentes variedades, mayoritariamente de *Palomino*¹⁸⁷. Además, se ha formado una pequeña colección de clones seleccionados de diversas variedades no andaluzas, estudiándose su comportamiento en la zona. Por otra parte, el material entregado a los viticultores (número de yemas), de forma gratuita, en los dos últimos años asciende a 487.768, la inmensa mayoría de *Palomino*.

Se ha demostrado, asimismo, la eficacia del descanso del suelo -unos seis años- entre el arranque de una viña enferma y replantación con los clones seleccionados, y que el empleo de nematicidas ayuda a reducir el período de descanso.

En cuanto a la mejora genética, a partir del material de la colección, se realizan trabajos de mejora basados en cruzamientos interespecífico e intraespecífico. Los objetivos planteados en los mismos son: portainjertos resistentes a la filoxera y a la caliza, viníferas con alto contenido en azúcar, viníferas para vinos blancos y tintos y uva de mesa apirena y con semilla.. Entre los resultados se destacan: en portainjertos, el 13-5 EVEX; en uva de vinificación, las variedades *Corredera*, *Redora*; en uva de mesa, la *Pule*.

En técnicas de cultivo, se habían ensayado nuevos sistemas de poda, por considerar que los existentes son muy tradicionales, que sin afectar a la calidad del producto, se adapten mejor a las necesidades de mecanización de la actual viticultura. Los primeros resultados indican las ventajas de una moderada elevación de la cepa hasta unos 60 cms, con el sistema de *vara y pulgar*, de manera que se facilita la mecanización y el manejo de cepas. También la poda en cordón estaba ofreciendo buenos resultados en cepas jóvenes. Por último, se indica la necesidad de utilizar espalderas muy sólidas debido al mayor vigor del material seleccionado, para que permitan una buena exposición de la vegetación y la recogida.

Otras muchas cuestiones como el manejo del suelo, la mecanización, replantación de vides, fertilización, riego, empleo de fitosanitarios, etc. habían sido abordadas en ensayos en toda la zona del jerez.

185. GARCÍA DE LUJÁN, A. *Líneas de investigación en el CIFA Rancho de la Merced. Resultados*, noviembre, 1998 (mecanografiado).

186. Estaba compuesto por 4 géneros, 21 especies, 1.376 variedades, 1.069 nuevas obtenciones, 87 portainjertos, 53 híbridos productores directos y 50 *vitis silvestris*.

187. Según el autor de la Memoria, el material se estaba controlando en sus "primeras multiplicaciones a escala intermedia y sin duda van a suponer una de las mejoras más espectaculares en la viticultura de las últimas décadas".

Finalmente, en viticultura hay que destacar la atención prestada a la uva de mesa, que junto a la elaboración de vinos nuevos, constituyen dos aspectos relativamente novedosos, que hay que ponerlos en relación con la crisis del sector a partir de 1979, que ha dado lugar a una reducción drástica de la superficie del viñedo en Andalucía, de 1982 a 2000 se ha pasado de unas 80 mil a 46 mil hectáreas. En las alternativas ensayadas entraría el cambio de variedades y los nuevos vinos.

En uvas de mesa se había reunido una colección de 460 variedades tanto con pepitas como apirenas. En los trabajos realizados se había conseguido adelantar veinte días la maduración con cultivo bajo plástico y 14 con mallas. También se pone de manifiesto que el aclareo de hojas y racimos y el empleo de reguladores de crecimiento servían para mejorar la producción y la calidad de la uva de mesa, variando según época de aplicación, dosis y variedades.

Y por lo que respecta a los trabajos enológicos, se ensayaba con setenta vinos distintos por campaña, y se realizaban un elevado número de microvinificaciones para comprobar los efectos en el vino de las técnicas de cultivo ensayadas, clones obtenidos, etc. Los nuevos vinos así obtenidos, blancos y tintos, son los primeros conseguidos en Andalucía, en este nivel experimental y con esa diversidad, habiendo despertado un gran interés en el sector.

4.6. LA AGRICULTURA DEL LITORAL: DE LA CAÑA DE AZÚCAR A LA AGRICULTURA BAJO ABRIGO.

El origen de la investigación en productos subtropicales, hortofrutícolas y ornamentales, componentes básicos de la nueva agricultura andaluza, tiene su origen en la creación, en 1927, de la Estación de Agricultura Meridional de Churriana (Málaga), siendo ministro de Fomento, Rafael Benjumea, Conde de Guadalhorce. Su primer director fue Antonio de la Huerta, Conde de Talhara, que se mantendría en el cargo hasta 1959¹⁸⁸. En el Proyecto de creación, se establecían como servicios a prestar por el Centro, en la Sección de Cultivos, el estudio de los cultivos de huerta, de sus ensayos y variedades; la determinación de las mejores alternativas para las zonas de regadío que se habrían de implantar con el Canal del Pantano del Chorro y los cultivos exóticos que puedan ser implantados en la zona e importación de semillas y plantas¹⁸⁹.

Aunque en los trabajos iniciales fueron objeto de atención la batata, el tabaco, la vid, espárrago, henequén y algunos frutales, e incluso la jardinería, la principal línea de actuación del Centro será, desde su creación, la investigación sobre la caña de azúcar. En el período anterior a 1936, el principal éxito fue la introducción de la variedad POJ, importada desde Java, cuya difusión supuso un importante aumento de los rendimientos y de la rentabilidad de las explotaciones.

188. Los ingenieros que le han sucedido en el cargo han sido Ernesto Mira Herrera, Enrique Grana Enciso y Leandro Olalla Mercadé.

189. CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS, *Estación de Agricultura Meridional*, Año 1928.

En 1940 se cambia el nombre por el de Centro de Cultivos Subtropicales, y en el contexto de escasez a causa del aislamiento, se empiezan a ensayar con especies que pudieran ser eventuales fuentes de materia primas (laticíferas, textiles, medicinales, aromáticas, etc.), pero manteniéndose los estudios sobre la caña de azúcar, a la vez que aparecen los ensayos con algunos cultivos subtropicales como el aguacate, la papaya o la guayaba¹⁹⁰.

En torno a 1960 se promueve desde el Centro un cambio varietal en caña de azúcar que tendrá grandes repercusiones en el cultivo de la misma. En concreto se recomendaba a los agricultores la adopción de la NCO-310, importada de África del Sur, y la CP-44/101, originaria de Luisiana, ambas introducidas en el Centro en 1954, que según los técnicos podían incrementar los rendimientos en azúcar, por hectárea plantada, en más de un 20 por ciento, lo que supondría un importante incremento de los beneficios¹⁹¹.

La progresiva implantación de las nuevas variedades, especialmente la NCO-310, planteó la necesidad de introducir cambios en las normas de recepción por la Cooperativa de Productores, a la vista de la diferencia de contenido en sacarosa de esta variedad con la antigua. Hasta este momento el criterio seguido en la retribución al cultivador había sido en función del peso de la caña a su entrada en la fábrica, a partir de ahora se hará por el contenido en sacarosa, según el jugo de la primera presión¹⁹².

En 1970 se señalaban como logros más destacados durante la década de los sesenta, aparte de la introducción de nuevas variedades, los resultados obtenidos en las experiencias llevadas a cabo para poder realizar plantaciones en agosto, para complementar las de primavera, que permite un mejor aprovechamiento de la tierra, aumentando los índices de producción tanto en caña como en azúcar; el establecimiento de las curvas de maduración de las diferentes variedades, que ha hecho posible ordenar la recolección y obtener un aprovechamiento óptimo de la riqueza de la caña¹⁹³.

Como se ha visto anteriormente, con la creación del CRIDA-10, el Centro se integra en el mismo, primero como Estación y luego convertido en Departamento de Hortofruticultura y Cultivos Subtropicales. Se amplían los recursos humanos del centro y se empieza a abordar problemas de fruticultura tropical. En cuanto a los estudios

190. OLALLA MERCADÉ, L., "Un apunte sobre la historia del Centro de Investigación y Desarrollo Agrario de Málaga en Churriana (1925-1990), ejemplar mecanografiado, CIFA de Churriana (Málaga).

191. MIRA HERRERA, E., "Recomendaciones a los cultivadores de caña de azúcar. Normas que aconseja el Centro de Cultivos Subtropicales para las nuevas plantaciones", Artículo publicado en el diario *SUR* el día 22 de marzo de 1964.

192. Estos problemas fueron abordados por la Jefatura Agronómica de Granada, las soluciones propuestas se recogen en VELÁZQUEZ DÍAZ, J. y ACOSTA RODRÍGUEZ, J. F., "Estudio sobre la determinación de sacarosa en la caña de azúcar, correspondiente a la zona costera de la provincia de Granada. Campaña 1965-1966", *Boletín del INIA*, vol. XXVII, (junio, 1967).

193. *Resumen de experiencias sobre caña de azúcar en el último decenio*, Centro de Cultivos Subtropicales, Málaga, 1970.

sobre caña de azúcar, en la década de los setenta se abordaron los diferentes aspectos del cultivo, insistiendo en aquellos de mayor repercusión económica: se intensifican los estudios sobre marco de plantación, con vista a una eventual mecanización de las plantaciones; estudios de abonado; en riego, la determinación de la evapotranspiración potencial de la caña y la respuesta de la caña a variaciones en este consumo potencial, así como a la frecuencia de riegos; maduración de la caña y empleo de maduradores químicos; fecha de corte, en función del máximo contenido de azúcar y máximo tonelaje de caña; sustitución del método de cálculo de riqueza en sacarosa, jugos del primer prensado, por la determinación individual de la caña, según muestras, a partir de tablas de los valores de riqueza en caña y leña.

Y se planteaban como futuras líneas de trabajo: el problema de la resistencia al mosaico y su influencia en la producción, el abonado de la caña, mejora de la productividad a través de una mejora de la respuesta de brotación, aplicación del riego por goteo, y la utilización de un nuevo índice de evaluación de cara a la producción de alcohol¹⁹⁴.

Aunque, como acabamos de señalar, en la Estación de Churriana se realizaron estudios sobre frutales y hortalizas, estos no tuvieron gran trascendencia en la expansión de la hortofruticultura, base de la nueva agricultura, ya que la misma tendrá lugar por otros cauces y a partir de 1960. Su ámbito geográfico comprende la franja litoral, desde la provincia de Huelva hasta la de Almería, y en su seno existen diferencias en cuanto a especialización productiva, aunque en líneas generales, se puede decir que en las provincias de Huelva y Cádiz predomina la especialización en frutales y floricultura, mientras que la costa oriental está más especializada en la horticultura y en cultivos subtropicales¹⁹⁵.

El desarrollo de la nueva agricultura ha sido rapidísimo, y de tal magnitud que en la actualidad genera casi la mitad de la producción final agraria andaluza, mientras que su superficie representa sólo el 11,2 por ciento del total de las tierras cultivadas. Esta espectacular evolución ha sido resultado de la aplicación de unos sistemas de cultivo que han incorporado una tecnología de última hora, que ha permitido superar unas limitaciones naturales que hasta hacía poco se consideraban insalvables, además de introducir nuevos cultivos o de propiciar una gran expansión de otros que hasta ahora habían tenido un carácter marginal¹⁹⁶.

Desde el punto de vista tecnológico, la nueva agricultura se sustenta en la intensificación de la producción y de la productividad de los cultivos gracias a la introducción

194. Todo lo referido a este último período en OLALLA MERCADÉ, L., *Caña de azúcar. Técnicas de cultivo y otros aspectos. Resumen 1970-1978*, Madrid, 1978.

195. Un completo estudio de la zona en CALATRAVA REQUENA, J., GÓMEZ URÍAS, F. y LOVERA PRIETO, C., "Los Regadíos", en GRUPO E.R.A (1980), op. cit., pp. 252-279 y CALATRAVA, J. "Los regadíos del litoral mediterráneo, realidad problemática de una agricultura de vanguardia", *Información Comercial Española*, 582 (febrero, 1982).

196. Una síntesis reciente en GARCÍA LORCA, A. "La agricultura litoral" en LÓPEZ ONTIVEROS, A. (dir.), *Geografía de Andalucía*, Barcelona, 2003, pp. 549-573.

de una avanzada tecnología que incluye, aspectos tales como protección de la planta, nuevos métodos de fertilización y de protección fitosanitaria, mejoras genéticas destinadas a conseguir variedades más productivas, más resistentes al mosaico, mejor adaptación al medio o la mejora de las técnicas de poda, de riego, etc.

Como era de esperar, en este espectacular cambio, con una vertiente técnica tan acentuada y novedosa, los ingenieros agrónomos, entre otros profesionales, han aportado una importante contribución tanto al inicio del proceso como a su desarrollo posterior, bien a través de los organismos encargados de aplicar las políticas estructurales -INC, IRYDA y más recientemente la administración autonómica-; de los centros de investigación vinculados al INIA, o bien de la propia ETSIA de Córdoba. Aunque en la mayoría de los casos la acción pública ha impulsado los cambios, la iniciativa privada ha sido fundamental de cara a la consolidación y extensión del regadío, así como de la pervivencia del modelo¹⁹⁷.

Dada la magnitud de las transformaciones nos limitaremos a analizar el caso pionero, el almeriense, puesto que la problemática del sector es similar en todas partes, así mismo haremos referencias puntuales a las características específicas de los frutales en el regadío interior, especialmente en la provincia de Sevilla.

El origen del desarrollo de la nueva agricultura hay que buscarlo en la actuación del INC, especialmente a partir de la aprobación de la Ley de colonización de zonas regables y de distribución de la propiedad en dichas zonas, de 1949. A partir de esta Ley se elaboran diferentes Planes de Colonización para Andalucía, siendo de especial importancia, para el fenómeno que estamos tratando, el Plan de Colonización del Campo de Dalías, de 1953. Este Plan supuso la puesta en colonización de una zona de escaso interés agrícola, a partir del afloramiento previo de aguas subterráneas llevado a cabo por el propio INC, que permite la puesta en regadío¹⁹⁸. Posteriormente, el trabajo de los ingenieros adscritos al INC, así como los miembros de la Jefatura Agronómica, pusieron las bases de lo que hoy es la zona más progresiva de la agricultura andaluza¹⁹⁹.

Lo que salvó a la actuación del INC, que conoce un fracaso inicial con los cultivos introducidos en el nuevo regadío debido a la elevada salinidad del agua, fue la puesta en práctica de la técnica del enarenado. Según Leandro Pérez de los Cobos, uno de los ingenieros del INC implicados en la experiencia, junto a Aguilar Luque, el enarenado era una técnica que se practicaba en la costa de Granada, cuyo objeto era obtener hortali-

197. *Ibid.*, p. 553.

198. En la provincia de Almería se alumbró un caudal superior a 11.000 l/s, de los cuales, casi la mitad, correspondieron al Campo de Dalías, con una perforación de 22.000 m realizados en 342 perforaciones. Sobre las aguas subterráneas vid. FERNÁNDEZ LAVANDERA, O. y PIZARRO CHECA, A. "Almería: la técnica del "enarenado" transforma un desierto", REAS, 115 (1981).

199. Mendizábal Villalba, Rueda Casinello, Pérez de los Cobos, Aguilar Luque, Benítez Rodríguez, Rueda Sánchez, Salazar Ruiz, entre otros.

zas y legumbres extratempranas, que permitía utilizar aguas de inferior calidad y el aprovechamiento de suelos salinos²⁰⁰.

Según su descripción, el enarenado tal como se practicaba en las tierras marginales del Saladar de Roquetas, consistía en cubrir un terreno nivelado y preparado con materia orgánica (60.000 kgs/ha de estiércol), con una capa de arena lavada de playa, de unos 10 cms. Esta capa de arena ejercía una doble función, absorbía por irradiación el calor del sol y lo transmitía al aire que cubre sus poros, elevando la temperatura que rodeaba a la planta; facilitaba la absorción del agua, a la vez que evitaba su posterior evaporación al romper la capilaridad. La elevada retención de agua permitía mantener también una concentración baja de soluciones salinas en los niveles superiores del suelo, zona de desarrollo de las raíces, haciendo posible el cultivo de plantas sensibles a la salinidad -tomate, judía-. Por otra parte, una vez preparado el terreno no eran necesarios trabajos de remoción hasta pasados dos años, en que se repite el ciclo; mientras tanto, los cuidados culturales quedaban limitados a los riegos, aplicación de abonos, tratamiento fitosanitario y labores de recolección y defensa contra el viento con vallas elementales.

La experimentación con el enarenado se inició en 1957 y, en 1958, se procedió a su difusión sobre parcelas de dos hectáreas adjudicadas a los colonos. Los espectaculares resultados conseguidos en los primeros ensayos dieron como resultado una expansión del enarenado, no sólo a las zonas marginales del Saladar de Roquetas, sino de parte del mismo, y en poco menos de diez años la superficie ocupada por el enarenado alcanzó las 3.000 Ha.

Si la técnica del enarenado permitió el cultivo en suelos salinos regados con aguas de mala calidad, por su salinidad, una nueva técnica, la del cultivo en abrigo permitirá aprovechar más ventajosamente las condiciones climáticas de la zona, no sólo para adelantar la maduración, sino también para aumentar los rendimientos.

En 1960 se inició, tímidamente, el ensayo de la aplicación del plástico para el acolchado de cultivos, pero esta técnica no se difundió inicialmente por los buenos resultados obtenidos con el enarenado. Simultáneamente, se ensayaron los primeros túneles de plástico para cultivos de bajo porte, que tampoco tuvieron gran aceptación, debido a su poca resistencia a los fuertes vientos de la zona. Finalmente, en 1963, se ensaya la aplicación del plástico en la construcción de abrigo o invernadero. La primera experiencia de cultivo protegido en invernadero de plástico se lleva a cabo en una de las parcelas del INC en el Sector I del Campo de Dalías. Fue un ensayo comparativo a base de cinco módulos, uno de ellos enarenado y al aire libre, y el resto cubierto de plásticos, en los que se sembraron tomate, pimiento y pepino. Los resultados dieron unas producciones que, en todos los casos, eran extraordinariamente favorables a los módulos bajo abrigo, con el añadido de que los precios de venta de sus productos eran muy superiores debido a la mayor precocidad y calidad conseguidas²⁰¹.

200. PÉREZ DE LOS COBOS, L., "Enarenados en terrenos salinos", *Agricultura*, 324 (abril, 1959). Otra versión, que atribuye el descubrimiento casual del enarenado a los ingenieros del INC, en FERNÁNDEZ LAVANDERA, O. y PIZARRO CHECA, A. (1981), op. cit., pp. 42-43.

201. "Nacimiento de la plasticultura en Almería", *Poniente*, 157 (diciembre, 1988), Especial 25 Años de invernaderos.

La primera instalación se mantuvo tres campañas más, y en 1965, el INC, a la vista de los resultados, construyó otras cuatro unidades, siempre de tipo parral, de ensayos, demostración e información, siempre con resultados positivos. Estas experiencias llevadas a cabo por los ingenieros del INC fue el punto de partida para la generalización de los invernaderos, de manera que si en 1968 eran 30 Ha en la provincia, en 1976 alcanzaron las 3.440 Ha y, en 1984 su número se había incrementado hasta 11.450 Ha, siguiendo su expansión en los años siguientes.

La expansión se basó en el empleo de estructuras de bajo coste y en el uso de láminas de plástico como material de cerramiento. Su orientación productiva principal fue la horticultura, con una ampliación del período de producción a épocas en que la misma no era posible al aire libre. Desde el punto de vista climático, tenían carácter pasivo, al ser muy limitadas las posibilidades para modificar el clima interior. Precisamente, en este campo es donde se centrará la atención de los técnicos para mejorar sus prestaciones, a título de ejemplo se puede citar el proyecto del INIA, en colaboración con la Caja Rural de Almería, sobre nuevas estructuras para invernaderos, cuyo principal objetivo era mejorar el microclima de los mismos para elevar sus prestaciones agronómicas²⁰².

La tercera gran innovación tecnológica fue el riego localizado o riego por goteo, introducida a mediados de los años setenta, aprovechando las experiencias israelitas en la colonización de zonas desérticas. La eficiencia del riego se eleva del 65 por ciento del sistema de surcos al 85 por ciento, además de la ventaja de poder prescindir del enarenado y, por tanto, de las labores periódicas de desinfección y renovación del suelo.

En este proceso de mejora de las condiciones del suelo, un nuevo paso son los ensayos recientes en cultivos "sin suelos", con los que se pretende dar a la planta las mejores condiciones de fertilización y riego, de manera que tanto el agua como el abono puedan ser absorbidos por la raíz con el mínimo esfuerzo. La base teórica es la hidroponía, pero el medio de cultivo puede variar, pudiéndose utilizar sustratos inertes como lana de roca, perlita, fibra de vidrio, y, dentro de estos últimos, un grupo que prescinde del sustrato, como el NFT y sus variantes, donde la solución nutritiva que se aplica a la planta permite la reutilización de la misma, mientras que en los sustratos inertes se trabaja a solución perdida. Lógicamente, en estos sistemas de cultivo se elimina la dependencia del suelo, sobre todo su posible agotamiento, y los problemas de infección bacteriana²⁰³.

Desde el punto de vista del material vegetal empleado en la nueva agricultura, un problema importante, presente desde el principio, es que el autóctono era muy heterogéneo en sus características agronómicas (producción, tamaño, precocidad, etc.) y no siempre se adecuaba a la demanda. Eso implicó la importación de variedades extran-

202. CASTILLA PRADOS, N. "El invernadero-parral en Almería", *Agricultura*, 673 (julio-agosto, 1988).

203. CANOVAS, F., "Cultivos "sin suelo", *Horticultura*, 38 (marzo, 1988).

jas seleccionadas, con el coste económico que ello implicaba, y, en muchos casos, con problemas de adaptación.

Otro problema importante era que, en el ambiente húmedo y caluroso en que se desenvolvían los cultivos, resultaba muy frecuente la aparición de plagas y enfermedades, con la consiguiente pérdida de producción y de calidad. En el tratamiento fitosanitario la evolución seguida ha sido pasar de la utilización de productos muy agresivos e incluso dañinos para el medio, a la reciente introducción de sistemas pasivos de protección de cultivos tales como las mallas antiinsectos, plásticos fotoselectivos o la introducción de patógenos biológicos.

En 1981, en la Estación de Cultivos Hortícolas Intensivos de Félix (INIA), se introduce la creación de un invernadero solar enterrado, para la experimentación, conocimiento y cultivo de diferentes variedades de plantas ornamentales, con la finalidad de ofrecer a los cultivadores de productos hortícolas una alternativa para la diversificación. De esta experimentación surgen los primeros invernaderos solares comerciales, y, en 1983, se creaba la cooperativa Ornaflor, que sería el verdadero motor del desarrollo del cultivo de flores en Almería²⁰⁴.

Casi simultáneamente a la eclosión de los cultivos hortícolas en la parte oriental de Andalucía, desde 1970 aproximadamente, se producía la expansión de la fruticultura en ciertas zonas de regadío del interior, a partir de cultivos que carecían de precedente alguno en la región.

Respecto al principal de ellos, el melocotonero, L. Rallo y otros compañeros proponían, en 1979, un programa de actuación en el que se incluían los siguientes aspectos: dada la acelerada renovación varietal, que obligaba a una estructura experimental muy ágil para estudiar la adaptación de las nuevas variedades, propone el establecimiento de colecciones y ensayos comparativos en la Estación del INIA en La Rinconada, así como la experimentación de variedades para conserva. También destacaba la conveniencia de ensayos de técnicas de cultivo para mejorar el tamaño del fruto, destacando los llevados a cabo por la cátedra de Fitotecnia III de la ETSIA de Córdoba y el SEA para determinar la época de aclareo más favorable en distintas variedades, o los realizados en su propio departamento sobre nuevas variedades de carne dura; y señala la conveniencia de iniciar otros ensayos de reguladores de crecimiento y para el aclareo de flores y frutos. Asimismo, recordaba la complementariedad del aclareo con otras técnicas tendentes a aumentar el tamaño y la calidad del fruto, como la poda o el anillado. Por último, llama la atención sobre experiencias en plantaciones intensivas y el estudio de los costes y técnicas recomendables para su reducción²⁰⁵.

Este modelo de agricultura industrializada, con una fuerte dependencia de productos intermedios, y la variada problemática aneja a la misma, explica la masiva pre-

204. II Jornadas Nacionales de Cultivos Protegidos, *Horticultura*, 49 (junio, 1989).

205. RALLO ROMERO, L. y otros, "Andalucía occidental. Perspectivas y experimentación", *Agricultura*, 565 (mayo, 1979).

sencia de ingenieros agrónomos tanto en la dirección de las explotaciones como al frente de las empresas suministradoras de inputs²⁰⁶.

La capacidad investigadora del INIA, siempre resentido por la escasez de recursos, se vio desbordada por las necesidades de investigación tecnológica del sector, por lo que se consideraba prioritaria la intensificación de la actuación del INIA y del CSIC en la zona²⁰⁷. La presencia del INIA en la zona quedaba limitada al Departamento de Hortofruticultura y Cultivos subtropicales de Churriana, como ya hemos dicho centrado básicamente en la investigación sobre la caña de azúcar y al Centro de la Mayora (CSIC), donde si se abordó pronto tanto los productos hortícolas como los subtropicales, pero ambas resultaban claramente insuficientes.

La respuesta a esta situación fue la puesta en funcionamiento de una finca experimental en Torrox (Málaga) y la creación de la Estación de Félix (Almería), hacia 1980. Posteriormente se crea el Departamento de Cultivos Hortícolas Intensivos en Almería (La Mojenera), pero, según la Memoria del CRIDA- 10, de 1982-83, sólo estaba dotado de un ingeniero y de un perito agrícola.

Incluso la divulgación llevada a cabo por el SEA, que contaba en la zona con una amplia red de Agencias Comarcales y de dos Centros de Capacitación Agraria, además de técnicos especialistas en sistemas de cultivo, se veía limitada por la rapidez de los cambios tecnológicos y por la insuficiencia de la infraestructura de investigación de la zona²⁰⁸.

Todo ello explica la importancia de la investigación realizada desde el sector privado y la aparición de foros específicos para la comunidad de profesionales interesados en los problemas del sector. Muestra de esto último es la creación, en 1981, de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas, como miembro de la International Society Horticultural Science, de la que será nombrado presidente, el citado L. Rallo, catedrático de Fruticultura de la ETSIA cordobesa y especialista en pomología.

Actualmente, la infraestructura de investigación y experimentación es mucho más sólida por la ampliación del CIFA de Churriana, la creación del de Granada y el establecimiento de los estudios de Ingeniero Agrónomo en la Universidad de Almería, lo que supone un salto cualitativo importante.

206. En Almería desde los inicios hasta el pleno desarrollo de los invernaderos, la presencia de los ingenieros agrónomos ha sido muy elevada tanto en la producción como en la comercialización y servicios, bien en organismos oficiales como IRYDA, INIA, SENPA, SOIVRE o, más recientemente, en los organismos autonómicos: IARA, CIDA, Universidad; así como en entidades financieras como Caja Rural de Almería, UNICAJA; en fincas experimentales, como Las Palmerillas, de la Caja Rural; empresas de comercialización, Cooperativas, SAT, o bien, en el ejercicio libre de la profesión.

207. CALATRAVA y otros (1980), op. cit., p. 279.

208. CALATRAVA, J. (1982), op. cit., p. 86.

4.7. LAS NUEVAS ÁREAS DE INVESTIGACIÓN: ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS.

En la estructura organizativa del CRIDA-10, una de las líneas de investigación incorporadas más tardíamente fue la Economía y la Sociología agrarias. Tal vez porque, como recordaba uno de los representantes andaluces más significados, Calatrava Requena, durante mucho tiempo el concepto de investigación se asociaba a actividades creadoras directamente de progreso técnico²⁰⁹.

Hoy esta visión es muy diferente, nadie discute la contribución que desde disciplinas no técnicas se puede realizar al progreso global de una sociedad agraria. El cambio ha venido inducido por una nueva manera de entender conceptos tales como progreso o crecimiento y desarrollo. Por eso se admite la influencia que para la productividad global puede tener los cambios en las estructuras socio-económicas del sistema o las políticas económicas aplicadas. También la idea de desarrollo implica no sólo producir más cantidad de bienes, sino que asocia la idea de progreso social, es decir, conseguir un reparto más equitativo de los mismos. En este nuevo contexto conceptual, nadie duda de la importancia de la economía y sociología agrarias en el proceso investigador.

Aunque desde los años sesenta, desde distintos ámbitos se aboga por una mayor preparación de los ingenieros agrónomos en estas disciplinas, especialmente en Economía, la incorporación de las mismas en el seno del INIA no se produce sino a partir de principios de la década de los setenta, como hemos señalado al hablar de la organización de la investigación en Andalucía.

En 1979, cuando se aprueban los Programas Nacionales de Investigación Agraria, en el CRIDA-10 trabajaban en el Departamento de Economía y Sociología agrarias tres investigadores: Calatrava Requena, Ruíz Avilés y Pérez Almero. El Programa Nacional de Investigación para estas disciplinas constaba de cuatro Subprogramas: Economía de la Producción, Economía de la Distribución, Política Agraria y Desarrollo Rural y Sociología Rural²¹⁰.

Según la Memoria del CRIDA-10, para 1982 y 1983, los proyectos de investigación en marcha en el Departamento de Economía y Sociología agraria incluían la siguiente temática: análisis productivo de la dehesa en Andalucía, en fase de tratamiento de los datos; Agricultura y depresión socio-económica, cuyo objetivo es el estudio de comarcas deprimidas y comprobar la posible aplicación de las directrices socio-estructurales de la CEE; análisis del sector Hortofrutícola, en concreto el mercado del aguacate: estructura de la oferta, previsiones de producción y consumo, mercado internacional; funciones de producción y de demanda en cultivos industriales, en la que las variables a considerar eran la dosis de siembra y el abono; análisis de diversos sistemas agrarios y posibilidades de ahorro energético en los mismos.

209. CALATRAVA, J. "Economía y Sociología agrarias", *El Campo*, 79 (octubre-diciembre, 1980). Javier Calatrava era en esta fecha el Coordinador del Programa Nacional de Investigación en estas materias.

210. Javier Calatrava era el Coordinador nacional del Programa.

Pero la investigación en Economía y Sociología agrarias no se limitó al ámbito del INIA, también otros investigadores hicieron aportaciones importantes en estas fechas. En este sentido es necesario destacar las aportaciones del Departamento de Economía, Sociología y Política Agrarias de la ETSIA de Córdoba, en concreto de Caldentey sobre el sistema agroalimentario en Andalucía y comercialización de productos agrarios; la de Titos Moreno sobre el sistema agroalimentario y el sector agrario en el contexto de la economía andaluza; las de Cañas Madueño acerca de la empresa agraria (contabilidad, gestión, etc.).

También hay que destacar la relevancia de los sociólogos rurales andaluces en el contexto nacional, especialmente de Sevilla-Guzmán, Pérez de Yruela y Moyano Estrada, cuya principal aportación fue una "definición sociológica del campesinado y la reconstrucción teórica del mismo y los procesos de cambio en la economía campesina"²¹¹. El primero de ellos fue pionero de los estudios sociológicos sobre el campesinado, a partir de los planteamientos teóricos basados en el redescubrimiento de autores como Kautsky o Chayanov, y fundador del Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, en la Universidad de Córdoba. Por su parte, Pérez de Yruela se interesó por los conflictos social-agrarios durante la II República, y la autovaloración de la actividad por los actores; mientras que Moyano Estrada investigó sobre las nuevas formas organizativas en las sociedades capitalistas avanzadas, destacando sus estudios sobre el sindicalismo agrario en la época de la transición democrática. Ellos fueron los organizadores del X Congreso Europeo de Sociología Rural, celebrado en Córdoba, en 1979, en el que se puso de manifiesto las distancias entre la nueva sociología, como sociología del campesinado, y la oficial, de "corte empiricista y tecnocrático"²¹².

4.8. EL "HERMANO POBRE": EL SECTOR GANADERO.

Cualquier indicador que utilicemos para cuantificar la importancia del sector ganadero, viene a indicarnos el relativo bajo peso del mismo en el contexto de la agricultura andaluza a lo largo del período considerado, en comparación con lo que es la media nacional. Un peso que, además, no se mantuvo estable, sino que muestra una tendencia decreciente: si en 1955, en Andalucía, la Producción Final Ganadera (PFG) representaba el 25,8 por ciento de la Producción Final Agraria (PFA), en 1971, esa cifra se había reducido a un 21,1 por ciento, cuando en España los porcentajes entre ambas fechas se habían incrementado del 31,5 al 39,6 por ciento. Actualmente, la aportación del subsector ganadero andaluz a la PFA andaluza representa apenas el 15%, y significa un precario 9,7 % de la PFG española, nada en consonancia con lo que representa su territorio o su población.

Quizás este carácter de pariente pobre de la agricultura andaluza explique la escasa atención que se le ha prestado desde el punto de vista de la investigación, tanto bási-

211. GÓMEZ BENITO, C. "Veinte años de Sociología Rural en Agricultura y Sociedad", *Agricultura y Sociedad*, XX Aniversario 1976-1996. Suplemento al n.º. 80-81 (octubre-diciembre, 1996).

212. *Ibid.*

ca como aplicada. En este sentido, es indicativo que a la altura de 1980, el director adjunto del CRIDA-10, planteaba la necesidad de abrir nuevas líneas de investigación que en esos momentos “se encuentran prácticamente vírgenes”, una de ella era la producción ganadera, no sólo para el estudio de las especies más interesantes para la producción de forraje, sino también, y fundamentalmente, para el manejo del ganado en estos cultivos, tanto en secano como en regadío²¹³.

El sector ganadero andaluz, al igual que la agricultura en su conjunto, conoció grandes cambios entre 1939 y 1980. Hasta 1950 la ganadería andaluza se vio afectada como otros sectores por el aislamiento económico internacional, pero sobre todo por la orientación de la política cerealista, en la que la producción de alimentos como objetivo prioritario supuso una postergación de los cereales piensos, rompiendo con la tendencia iniciada en la etapa anterior a un mayor significado de estos últimos. A principios de los años cincuenta, los niveles productivos del sector ganadero son inferiores a los de antes de 1936, y hasta la primera de las fechas las medidas de fomento del sector fueron escasas.

Las primeras actuaciones relevantes, desde las esferas oficiales, datan de principios de los años cincuenta, cuando se crea la Sección de Plantas Forrajeras y Pratenses en el seno del INIA, poniendo en marcha lo que será la principal línea de actuación, la mejora de la alimentación del ganado. En 1956 se publican los primeros resultados de los ensayos llevados a cabo por los ingenieros agrónomos Pérez Calvet y Fernández Quintanilla con pratenses importadas. En 1954 se publicó la primera bibliografía española sobre mejora de praderas y pastizales, por Madueño Box y Pérez Calvet; simultáneamente, el INPSS llevaba a cabo una investigación sobre las especies pratenses más interesantes, tanto en secano como en regadío. También a mediados de la década de 1950, la Dirección General de Agricultura, en colaboración con el INIA y el INPSS, tenía establecidas en distintas provincias andaluzas veintiuna parcelas de experimentación con pratenses²¹⁴.

La creciente atención de las instancias oficiales por las forrajeras y pratenses hay que ponerla en relación con el proceso de intensificación que se había iniciado por esos años en la agricultura española, como consecuencia de las primeras medidas liberalizadoras, que estaban acelerando la sustitución del sistema al tercio por el de año y vez, con la consiguiente reducción de pastizales para el ganado. El proceso de intensificación en marcha, y sus primeros resultados, posiblemente expliquen la escasa atención prestada a la ganadería en Andalucía, que veía como su aportación al PFA se reducía entre 1955 y 1960 en un 4,8 por ciento. Una buena muestra de ello es la participación andaluza en dos importantes eventos, celebrados en Madrid, que tratan de la ganadería. En el Congreso Nacional de Ingeniería, de 1950, no hay ninguna comunicación andaluza en la Sección de Zootecnia, la presencia andaluza se limita a la de Moreno de la Cova, como miembro de la comisión que elabora la ponencia general. También la presencia de ingenieros andaluces en el I Congreso Nacional de Ganadería, celebrado en

213. LÓPEZ GONZÁLEZ, M. “La investigación agraria en Andalucía”, *El Campo*, 73, (1979)

214. MIRÓ-GRANDA, L., “Forrajeras y pratenses”, *Campo*, 191 (febrero, 1958).

1954, se limita a una comunicación de Moreno de la Cova sobre el ganado de lidia, a cuya cría se dedicaba.

También es de otro ingeniero agrónomo y ganadero cordobés, Pío Jiménez Ortiz, la reseña sobre el Congreso Nacional de Ganadería, en la que plantea un programa de actuación en materia ganadera. Al comentar la polémica sobre la mejora de nuestras razas por cruzamiento, introducción de nuevas razas, etc., sostenía que para las condiciones en que se desenvolvía la ganadería en España, quizás las mejores razas fueran las autóctonas, especialmente, en las zonas donde había una menor dotación de pastos naturales. Por lo que concluye que, para mejorar la ganadería nacional, para hacerla más productiva y aumentar la producción de alimentos de origen animal, lo primero que se debía llevar a cabo era la mejora de su alimentación, una mejora en la que los ingenieros agrónomos tenían mucho que decir, por una parte, con trabajo de experimentación -alternativas, forrajeras y pratenses, henificado y ensilado, utilización de subproductos agrícolas-, y, por otro, haciendo llegar a los agricultores las ventajas de las innovaciones²¹⁵.

En líneas generales esta era la idea dominante entre el colectivo de los ingenieros agrónomos, a tenor del contenido de algunos de los editoriales de su órgano de expresión, en los que se defiende la necesidad de expandir el cultivo de forrajeras y pratenses. Incluso se llega a pedir un estudio económico-social de la superficie asignada a las plantas textiles en los nuevos regadíos frente a las pratenses, raíces y tubérculos, preguntándose si era más conveniente importar carne, ante la insuficiencia de la oferta, que algodón y otros productos textiles²¹⁶.

Por lo que se refiere a la mejora de razas y aptitudes, no tenemos constancia de que en los centros andaluces dependientes del INIA se hiciera algo en los años cincuenta. La introducción de razas extranjeras la llevó a cabo el INC, a través de su Centro de Mejora de las Marismas; concretamente, en 1956, son introducidos en España ejemplares de la raza *Santa Gertrudis*, para estudiar sus posibilidades de adaptación en la zona Sur, en régimen extensivo, estudiando su productividad en comparación con las razas autóctonas, con las que se cruzarían para valorarlas como mejorante. Otras razas importadas en esa década fueron la *Hereford*, *Aberdeen* y la *Shorton*. Aunque a la larga ninguna de ellas dieron resultados como mejorantes.

Más interesantes fueron las innovaciones que se introducen en otros sectores, porque prefiguran los cambios que se iban a producir en el modelo agrario tradicional, eminentemente extensivo. En primer lugar, hay que destacar, en el sector avícola, la introducción de híbridos ponedores desde Estados Unidos, con un impacto especialmente fuerte en Sevilla, donde las granjas avícolas conocen una fuerte expansión en la década de los cincuenta²¹⁷.

215. "Impresiones de un Congreso", *Boletín de la ANIA*, 57 (enero, 1955).

216. "La ganadería en el presente y en el futuro", *Boletín de la ANIA*, 77 (septiembre, 1956).

217. En la Granja Escuela de Sevilla, dirigida por el ingeniero agrónomo Fco. De la Fuente, se celebraban concursos de Puesta, en los que la presencia de variedades americanas era destacada.

También en el sector porcino se inician algunas innovaciones que, en realidad, eran sólo el punto de partida, como la producción en cebaderos y una disminución de la estacionalidad de la producción, sin olvidar la reglamentación por estas fechas de la industria de piensos compuestos, la introducción de material genético y el desarrollo de una incipiente industria de piensos compuestos controlada por capital extranjero²¹⁸.

Pero va a ser a lo largo de la década de los sesenta cuando se produzcan las mayores transformaciones en el sector ganadero andaluz, al igual que en el resto de España. El incremento de la demanda y el cambio de su estructura, debido al crecimiento económico y a la subida del nivel de renta de la población, puso de manifiesto las limitaciones de la ganadería tradicional extensiva para hacer frente a los cambios. Se inicia una profunda transformación, con una creciente intensificación de la explotación y la ganadería, al menos algunos sectores, va perdiendo el carácter extensivo que la ligaba al suelo.

En este sentido, el Informe del Banco Mundial sobre la agricultura española, de 1966, tuvo un efecto decisivo en la orientación de la ganadería española. Como es sabido, en el mismo se recomendaba una transformación del modelo pecuario de corte extensivo en otro más intensivo, alimentado de cereales y leguminosas, que en España no se producían en cantidades suficientes y que habría que importarla, naturalmente de Estados Unidos. En definitiva se opta por importar el modelo industrial vigente en los países desarrollados, en vez de desarrollar la ganadería autóctona.

En principio, el aumento de la demanda supuso un crecimiento en las dimensiones del sector ganadero andaluz, por cuanto su aportación a la PFA andaluz pasó del 25,8 por ciento, en 1960, al 28,7 por ciento, en 1967, siendo más marcada en Andalucía oriental, aunque también más breve, pues en 1964 se produce la inflexión a la baja.

El incremento de la participación del sector ganadero en la producción final agraria vino determinado especialmente por el comportamiento de los sectores más intensivos: avícola, porcino y vacuno de leche y terneros de cebo intensivo. En general, la intensificación supuso una creciente dependencia tecnológica, alimenticia y genética del exterior, una ruptura del binomio agricultura-ganadería, por cuanto en los sectores más intensivos, se llega a una desvinculación del medio en la producción, y una creciente integración de la producción ganadera con las empresas suministradoras de los principales inputs -piensos, nuevas razas-, caso del sector avícola o porcino; o bien, con las dedicadas a su comercialización -caso del vacuno de leche-. Aunque la industrialización ganadera, la introducción del nuevo modelo, fue más tardía que en otras regiones españolas, con todo provocó una relocalización de la cabaña y un cambio profundo en los sistemas hasta entonces existentes: como consecuencia de la intensa mecanización de las comarcas más productivas desde el punto de vista agrícola, se produjo la desaparición de la ganadería extensiva de dichas zonas, que pasan a constituir los principales enclaves de la nueva ganadería industrial. La ganadería de los espacios serranos tam-

218. RODRÍGUEZ-ZÚÑIGA, M. y SORIA, R., "El sector ganadero", *Papeles de Economía Española*, 16 (1983), p. 128.

bién entró en crisis, ante la imposibilidad de competir con las que se estaban implantando en las zonas llanas y mejor comunicadas²¹⁹.

De nada sirvieron las propuestas de muchos ingenieros agrónomos, que, al igual que ocurrió en las primeras décadas del siglo XX, se mostraban partidarios de ir a una transformación de la ganadería andaluza a partir de la mejora de las razas autóctonas y de mantener el equilibrio entre agricultura y ganadería, sobre todo aprovechando el potencial que ofrecían los nuevos regadíos. Un ejemplo de esa aspiración de mejorar a partir de las razas disponibles y de utilizar la explotación agrícola como fuente de alimentación, son los trabajos desarrollados por la Jefatura de Producción Vegetal de Sevilla y, algo después, por la Agencia de Desarrollo Ganadero.

El comienzo de los trabajos sobre pratenses se lleva a cabo entre un reducido grupo de empresarios, dispuestos a ensayar los métodos de mejora de pastizales propugnados por el Negociado de Pratenses y Forrajeras, creado en 1963, a partir de los trabajos de Pomares Cano, Fernández Mansilla y Candau Parias. La implantación a escala de explotación se inicia en 1964, a partir de plantas tales como el trébol subterráneo, carretones o alfalfas de tipo albaida, siendo los impulsores de estas prácticas. Como resultado de estas inquietudes se celebraron cinco Jornadas Nacionales sobre Pratenses, entre 1967 y 1971, en las que se trataron problemas tales como implantación, aprovechamiento de las praderas, incremento ganadero o alimentación suplementaria²²⁰, y que despertaron un gran interés en toda la región, como lo demuestra la presencia de ingenieros de todas las Jefaturas provinciales y otros organismo oficiales. Además, en el Negociado de Sevilla se confeccionaron planes comarcales de mejora agrícola-ganadera para la provincia, participó en las Reuniones científicas de la Sociedad Española para el Estudio de los pastos, etc.

En 1969, los técnicos sevillanos consideraban resuelta y difundida a escala provincial la fase de implantación, pero no la del aprovechamiento de las praderas, fundamentalmente para asegurar una mayor vida de la misma y para la obtención de una mayor calidad del producto. En orden al perfeccionamiento del aprovechamiento había que difundir técnicas de henificación y ensilaje para mantener el valor nutritivo óptimo, estudio de las razas más adecuadas, etc. En las V Jornadas, celebradas en 1971, se aseguraba que en Sevilla había 25 mil hectáreas implantadas, lo que ponía a la provincia a la cabeza nacional en mejora de praderas. También resultan interesantes las propuestas de extender el aprovechamiento ganadero, mediante la siembra de pratense, como solución para los olivares marginales. En 1974, en la provincia de Sevilla las tierras mejoradas para aumentar los aprovechamientos ganaderos ascendían a 96.194 Ha, aparte de las dedicadas a pastos naturales, de las cuales 42.500 Ha correspondían a siembra de avena, avena-veza, barbechos y pastos mejorados, la mayoría localizadas en la Sierra Norte²²¹.

219. SILVA PÉREZ, R. "Ganadería y sistemas ganaderos", en LÓPEZ ONTIVEROS (2003), op. cit., p. 630.

220. Los trabajos desarrollados por el Negociado de Pratenses y Forrajeras, en A. H. de Andalucía, Delegación Provincial de Agricultura, legs. 17.873 y 17.874.

221. VÁZQUEZ PARLADÉ, I., "La ganadería" en *Estudio general sobre la economía de la provincia de Sevilla*, Sevilla, Sevilla, 1974.

El nuevo modelo ganadero entró en crisis a partir de 1973, en el caso de la ganadería extensiva, debido a la elevación de los jornales y al proceso de despoblación de las comarcas serranas que se había producido desde la década anterior; en el caso del sector más intensivo, debido al incremento imparable, a partir de 1973, del precio de los insumos, adquiridos mayoritariamente fuera del sector. Como consecuencia de todo ello, a partir de 1973, de nuevo se reduce la aportación del PFG a la PFA andaluza, en 1975 era sólo el 21,1 por ciento, por debajo de la situación de partida, en 1955.

La crisis puso en entredicho las excelencias de la ganadería industrial desligada de la tierra, se empieza a cuestionar los planteamientos exclusivamente productivistas de la etapa desarrollista de los años sesenta, y crece la inquietud por las consecuencias del desarrollo del modelo industrial: empobrecimiento genético (retroceso de las razas autóctonas), contaminación ambiental, problemas sanitarios derivados de la incorporación de sustancias nocivas en la alimentación del ganado, etc.

En este contexto vuelven a cobrar fuerza las propuestas de los técnicos acerca de las ventajas de un modelo de desarrollo ganadero basado en las razas autóctonas, aprovechamiento de subproductos de la agricultura, mejora de los pastizales, etc. En este sentido, basta con repasar las intervenciones en el curso sobre Desarrollo Ganadero, que a instancias de los Servicios Especiales de la Unión de Empresarios Agrarios, se celebró en Sevilla en 1978. Especialmente interesante, son los planteamientos de Vázquez Parladé respecto a las posibilidades de desarrollo ganadero a partir de las razas autóctonas andaluzas y las dudas que le merecen la eficiencia final, expresada en kg/ha de carne y no por cabeza, de la adaptación de nuevas razas al cabo de varios años de producción, aparte de su advertencia sobre los riesgos de un cambio drástico producido por el cruzamiento con fines industriales²²².

También el Jefe Regional de la Agencia de Desarrollo Ganadero escribía en defensa de lo que se venía denominando "Ganadería ligada a la tierra", es decir, aquella para la que es imprescindible disponer de tierra en la propia explotación que produzca alimentos para ser consumidos directamente por el ganado y que tiene como base las razas autóctonas, lo que se considera de gran importancia para futuros programas de desarrollo ganadero, ya que "las razas importadas no han dado los resultados apetecidos, conduciendo a verdaderos fracasos, cuando se ha basado en ellas el aumento de

222. Refiriéndose al ganado vacuno, concluía de la siguiente manera: "Pueden así acabar con nuestro capital ganadero, con ese ganado que ha costado mucho tiempo, mucho esfuerzo en hacer un animal lo más exigente posible, dentro de esas condiciones del medio. Lo que tenemos que hacer es forzar o poner en las condiciones actuales de mercado o en las exigencias mundiales de la alimentación, estos propios animales ya acondicionados, pero nunca intentar cambiarlos de una manera drástica, porque si bien de entrada no veamos el fracaso, dentro de 20 o 25 años puede que nos arrepintamos mucho de haber hecho masivamente un cruzamiento industrial y haber perdido una cantidad de genes de nuestras explotaciones que, desgraciadamente, ya no podremos volver a encontrar", VÁZQUEZ PARLADÉ, I., "La explotación ganadera en la provincia de Sevilla, posibilidades y dificultades" en *Desarrollo Ganadero*, Servicios Especiales de la Unión de Empresarios, Sevilla, 1975, p. 243.

la producción²²³. Estas propuestas de los técnicos se veían ahora respaldadas por las nuevas directivas de la FAO dando prioridad a las condiciones ecológicas en el desarrollo ganadero, mediante el disfrute de las tierras marginales y una mayor integración de la ganadería con la agricultura, para eliminar la dependencia exterior. Todo lo cual es un precedente del impulso dado a estas políticas ganaderas tras el ingreso en la CEE, especialmente en los últimos años, cuando empieza la subvención a los sistemas ganaderos extensivos.

La respuesta de la administración a la crisis del sector ganadero andaluz, vino sobre todo de mano de la Agencia de Desarrollo Ganadero, creada en 1970 y, especialmente, del IRYDA²²⁴, con medidas aplicadas sobre todo a la ganadería extensiva. La actuación de las primeras, en cuanto al desarrollo ganadero, han llevado consigo la redacción de planes integrales de mejora de las explotaciones, concesión de créditos en condiciones especiales y la asistencia técnica al ganadero. En el período 1970-1974 se habían librado más de dos mil millones de pesetas.

Por su parte el IRYDA ha llevado actuaciones en diversas comarcas andaluzas, previa declaración de las mismas como "Comarcas de Acción Especial", por parte del ministerio de Agricultura. Concretamente su labor se ha centrado en Los Pedroches (Córdoba), Sierra Norte (Sevilla), Andévalo (Huelva) y en las comarcas de Baza y Huéscar (Granada).

Las actuaciones del IRYDA, en cuanto a fines y medios empleados, difieren según intervenga en zonas de ordenación de explotaciones o en zonas declaradas comarcas mejorables. En las primeras el objetivo es crear explotaciones viables y mejorar el capital humano, mediante la concentración parcelaria, auxilios económicos, formación profesional y fomento de la agricultura en grupo. En las segundas se trata de mejorar las infraestructuras y movilizar los recursos, a través de planes de obras y planes de mejora de las fincas consideradas mejorables. De la importancia de sus actuaciones puede resultar indicativo el caso de la Sierra Norte, donde, entre 1972 y 1976, se distribuyeron en ayudas, un total de 481.238 millones de pesetas.

En el sector intensivo, la crisis tuvo una incidencia más diferenciada, así el sector vacuno intensivo, tanto el de leche como el de cebo, no se vio apenas afectado por la crisis, más bien se puede decir que sostuvo el crecimiento, aunque de forma desigual. En algunos casos, las explotaciones se han visto favorecidas por el desarrollo de importantes cooperativas, con una dirección técnica muy cualificada, en la que se constata la presencia de los ingenieros agrónomos. Estas cooperativas han solucionado el problema de la comercialización; siendo un caso especialmente relevante lo sucedido en el valle de Los Pedroches con la creación de COVAP²²⁵, sin la cual sería imposible explicar

223. ALJAMA, P., "La ganadería ligada a la tierra en Andalucía Occidental", *El Campo*, 66 (1978), también para estos planteamientos "Potencial ganadero de Andalucía Oriental", *El Campo*, 74 (1974).

224. GODOY LÓPEZ, L., *La ganadería andaluza*, Granada, 1979, pp. 76-81.

225. El ingeniero agrónomo Tomás Aránguez Toledano es el actual presidente de su Consejo Rector.

el desarrollo ganadero de una zona no bien comunicada y sin grandes centros urbanos próximos.

5. INGENIEROS AGRÓNOMOS, EMPRESAS Y MERCADO DE TRABAJO.

Aunque se pueden señalar numerosos antecedentes históricos, el desempeño de la profesión de ingeniero agrónomo fuera del sector público, bien al servicio de una empresa, bien a través del ejercicio libre de la profesión, no ha adquirido importancia, como salida profesional, hasta la década de 1960. Todavía en 1952, el porcentaje de ingenieros al servicio del Estado estaba muy próximo al 80 por ciento, y aunque a lo largo de esa década se produjeron modificaciones, el Estado seguirá siendo el principal demandante²²⁶.

Por lo que respecta a la vinculación a la empresa privada, se puede recurrir a diferentes causas para explicar la tardía importancia del sector privado como mercado de trabajo para los ingenieros agrónomos. En primer lugar, habría que señalar el lento proceso de innovación de la agricultura, que es la causa, a su vez, de que la transición desde la explotación tradicional a la moderna empresa agraria sea un proceso prolongado en el tiempo. Las estructuras del sector no evolucionaron con la rapidez de otros sectores económicos, retrasándose su capacidad de demanda de técnicos.

En Andalucía, aunque la innovación se inicia en fechas tempranas, a mediados del siglo XVIII, no va a conocer el cambio definitivo sino en la segunda mitad del siglo XX, al compás, igual que en el resto de España, de la definitiva crisis de la agricultura tradicional, y, como resultado, se configura una empresa agraria "sustentada en una optimización del sistema de explotación; en una racionalidad económica de gestión al coste de los factores, interrelacionada con la agroindustria y basada en una dependencia exterior en los inputs productivos, todo lo cual dará lugar a un aumento de la productividad de la tierra y del trabajo"²²⁷. Como es sabido, este tránsito desde el latifundio a la moderna empresa agraria ha generado una de las polémicas más llamativas en relación con la modernización de las explotaciones agrarias, según se plantease en término de eficiencia productiva o de rentabilidad social²²⁸.

Otra razón importante, hay que buscarla en la propia orientación de la carrera de ingeniero agrónomo desde su creación. Como ya tuvimos ocasión de señalar, la salida "natural" fue la Administración, a la que se accede directamente desde el Cuerpo. Esta ocupación en tareas administrativas resultó muy poco estimulante para el mejoramiento

226. Gómez Ayau, E., "Investigación y enseñanza en la agricultura", *REAS*, 29 (1959).

227. Bernal, A. M. "La empresa agraria en España (siglos XVII-XX)" en Núñez, G. y Segreto, L., *Introducción a la historia de la empresa*, Madrid, 1994; uno de los pocos trabajos que desde una perspectiva histórica aborda la formación de la empresa agraria.

228. Vid. la bibliografía de Naredo citada a lo largo de este trabajo, respecto a la noción de latifundio.

to de la formación del colectivo y propició la desconexión entre el profesional y la empresa²²⁹.

También se ha señalado, como causa, la falta de información recíproca: de la empresa sobre las posibles funciones para las que el ingeniero agrónomo está capacitado, y de éste acerca de las actividades empresariales relacionadas con la profesión, a causa de su alejamiento histórico del sector privado y de una formación escasamente especializada y carente de contenidos relacionados con la empresa²³⁰.

Finalmente, hay que subrayar que si bien es el cambio socio-económico de los años sesenta el que da lugar a la incorporación de los ingenieros agrónomos al sector privado, no parece que esta incorporación fuera espontánea, sino que, en cierto modo, se produce de manera forzosa, sobre todo por la aparición de un excedente de ingenieros a raíz de los cambios establecidos en los planes de estudios en 1957, que no encuentran acomodo en la administración y tienen que buscarlo en la empresa privada o en el ejercicio libre de la profesión.

En principios, en un contexto de agricultura tradicional, los primeros vínculos de los ingenieros agrónomos con el sector privado se establecen, básicamente, a través de las empresas agrarias de producción y con las pocas industrias relacionadas con la agricultura.

La tardía incorporación de los ingenieros agrónomos a la dirección de empresas agrarias es un buen indicador de las carencias del sector agrario. En Andalucía, donde había explotaciones especialmente apropiadas para introducir una organización empresarial de corte moderno, hubo ejemplos precoces. Uno de los más conocidos, por sus características, fue el de Jerónimo Martínez Enrile, "opulento labrador y ganadero" de Jerez, que a mediados del siglo XIX encomendó la gestión de sus extensas propiedades, en términos de Jerez, Medina Sidonia y otros pueblos de la provincia gaditana, a un conocido agrónomo de la época, José Hidalgo Tablada. La personalidad del nuevo director de la empresa es otra de las razones para ocuparnos de este caso. Hidalgo Tablada, propietario agrícola a su vez, había estudiado agronomía en Francia y fundó y dirigió, a principios de los años cincuenta, la Escuela Agronómica de Nogales, en León. Sus publicaciones fueron muy amplias, pero, a efectos de nuestro tema de estudio, hay que decir que fue el primero en poner de relieve las grandes diferencias que existían entre los elementos constitutivos de la empresa agrícola, su dirección y organización en España y en los países más avanzados. Para algunos, fue el autor español que escribió con mayor originalidad y conocimientos de las empresas agrarias a mediados del siglo XIX²³¹. En este sentido, destacan, sobre todo, el *Curso de Economía rural*, publicado en 1864, y el *Tratado de Administración y Contabilidad Rural, arreglada a las condiciones de la labranza española*, que se publica en 1875.

229. Bolívar, J. M., "El Ingeniero Agrónomo en el sector privado", *Asamblea Nacional de Ingenieros Agrónomos, Madrid, 1980*, p. 2009 y ss.

230. *Ibid.* p. 210.

Entre las novedades que Hidalgo Tablada introdujo en las explotaciones de Martínez Enrile, fue la contabilidad, en cuya realización colaboraban los aperadores y demás empleados de la casa, que "eran legión". Sobre los resultados de este proyecto, Fernández de la Rosa decía, años después, que "los enormes inconvenientes que ello creara y de que muy luego las circunstancias impidieron insistir en el propósito algo y muy utilísimo quedó del mismo"²³². Pero, al mismo tiempo, señalaba como era la carencia de una contabilidad que "merezca tal nombre", la principal dificultad para aplicar la feliz idea de fijar "cuál es, de manera medianamente aproximada, la total cuantía del capital de explotación, cómo se distribuye y reparte entre las diversas clases que lo forman, y en qué ramo de la producción se obtiene de su empleo una mayor remuneración"²³³.

También tuvimos ocasión de destacar en capítulo anterior, la presencia de ingenieros agrónomos al frente de algunas de las Colonias Agrícolas más importantes de Andalucía, y de España, como fue el caso de Taillafer en la de "San Pedro de Alcántara", en Málaga, contratado por el marqués del Duero, o la de Martí en "Santa Isabel", en Alcolea (Córdoba), del conde de Torres-Cabrera.

Asimismo, tenemos constancia, y a ello nos hemos referido en distintas ocasiones, de la presencia de ingenieros agrónomos ejerciendo como empresarios o como directores de empresas familiares. Sin duda, en el siglo XIX, el caso más relevante es el de los hermanos Rafael y Ramón Guerrero, ambos ingenieros agrónomos de Jerez, que dieron un sesgo claramente empresarial a las explotaciones familiares, destacando su labor, como vimos en su momento, en la introducción de la moderna maquinaria agrícola, la creación de una yeguada de renombre internacional o la puesta en aprovechamiento de los alcornocales de la zona.

Pero como decíamos al principio, se trata de casos puntuales, que ni mucho menos llegan a generalizarse. Un renombrado ingeniero agrónomo, como Eduardo Noriega, diagnosticaba de forma precisa, a finales del siglo XIX, cual era la situación desde el punto de vista de la administración y dirección de la empresa agraria, haciéndose eco del caso de la provincia de Sevilla, quizá la más progresiva en todo lo referido a la innovación técnica de la agricultura²³⁴. Aún así, no duda en subrayar el arcaísmo en todo lo relacionado con la dirección y la administración de fincas, cuando indica que "en la provincia no es costumbre tener directores o gerentes de explotaciones agrícolas", aun estando en presencia de grandes explotaciones con disponibilidad suficiente de capitales y de la generalizada divulgación de los conocimientos de la ciencia agrícola. A pesar de ello, señala que "el acaudalado propietario no encuentra para sus hijos mejor medio de ponerlos en condiciones de dirigir y administrar su patrimonio que dedicarlos a cualquier carrera literaria, especialmente la de abogado, y obtenido el título,

231. Bernal (1994), op. cit., p. 143.

232. Fernández de la Rosa, G. "De la organización de las empresas agrícolas", *BATEM*, VIII (1914), p. 823.

233. *Íbd.*, p. 822.

234. Noriega, E., *La tierra labrantía en la provincia de Sevilla*, Madrid, 1897.

con mejor o peor aprovechamiento, ya se encuentran aptos y en disposición para acometer toda clase de empresas agrícolas²³⁵.

Y continúa su diatriba, ahora contra el empirismo existente:

“Con esto y con unas cuantas conversaciones con capataces y aperadores, cuya ciencia se reduce, en la mayoría de los casos, a unos cuantos proverbios y refranes, y al conocimiento, muchas veces erróneo, de cómo y cuándo se han de efectuar ciertas prácticas locales, no hay nadie que no se muestre dispuesto a emprender cualquier explotación agrícola, por extensa y complicada que sea”.

A lo largo del primer tercio del siglo XX, el panorama no cambió sustancialmente. La vinculación de los ingenieros agrónomos a la empresa privada sigue siendo mínima, tan sólo las empresas azucareras llegaron a contratar ingenieros, especialmente como directores de sus explotaciones agrícolas. El crecimiento del número de ingenieros, por otra parte, hace más frecuente la presencia del ingeniero-propietario o del ingeniero al frente de explotaciones familiares, pero aún en estos casos, no se produce, generalmente, una disociación entre la función pública y la privada. En este sentido, son representativos casos como los de Prado y Palacio, Zárate Fernández-Liencre, De la Puerta, Candau Corbacho, Viedma, García de Angulo o Goytia Angulo.

Los primeros cambios, aún tímidos, se inician en la década de los cuarenta, y de forma más evidente en la década siguiente. Razones de distinta índole, aunque casi todas derivadas de la política agraria aplicada, van a influir en la mayor vinculación de los agrónomos con las empresas relacionadas con la producción agraria en ambas décadas. Por una parte, hay que hacer referencia al desarrollo de cultivos como el arroz y el algodón, con la aparición, en el primer caso de compañías que integran la puesta en explotación de terrenos de marismas con la producción, caso de la Compañía para la Puesta en Explotación de Marismas, S. A. (COTEMSA), en cuya fundación, aparte de importantes propietarios como Mora-Figueroa y Bohórquez, participa el ingeniero agrónomo Andrés María Rebuelta. En el caso del algodón, el sistema de concesionarias o cooperativas, ofrecerá algunas oportunidades, caso de HYTASA, Textiles Reunidas, S. A., en cuya dirección aparecen ingenieros como Núñez de Arce y Liró; de la Compañía Española Productora de Algodón Nacional, S. A. (CEPANSA), que, en 1942, recibiera la primera concesión con carácter definitivo, por la que ha desfilado un buen número de agrónomos -entre los Jefes de cultivos, Santaolalla y Domínguez Pereira-, que desde el principio desarrollaron una enorme labor en la difusión del algodón en regadío en las provincias de Jaén y Córdoba²³⁶, o de la Cooperativa “Virgen de los Reyes”, algo después, de la que será Director-Gerente González Delgado.

235. *Ibid.* p. 86.

236. La creación de CEPANSA y su desarrollo en los años cincuenta, se recoge en “La iniciativa privada colabora en las grandes realizaciones Nacionales”, *Boletín de la ANIA*, 97 (mayo, 1958).

La circunstancia de que la España industrial quedara bajo control republicano, dio lugar a la puesta en marcha de proyectos industriales que pudieran suplir la escasez de ciertos productos -caso ya analizado del textil, y de medios de producción. En este último caso, la creación, también en Sevilla, de la Sociedad Anónima de Construcciones Agrícolas (SACA), es otro ejemplo de esa política de autoabastecimiento. También aquí, aparte de la presencia de Moreno de la Cova en el consejo de dirección, la técnica agrónoma desempeña un importante papel. Según una información de 1956, el ingeniero agrónomo de la Sociedad tenía a su cargo la elaboración del plan de fabricación: elección de la clase de máquinas que se debía fabricar, así como su número; interviene en la sección de proyectos de la factoría, diseño de nuevas máquinas, reformas que la práctica aconseja en las existentes y aconseja también sobre el material a emplear²³⁷.

También es necesario recordar circunstancias tales como el desarrollo del mercado negro o la legislación sobre arrendamientos y fincas mejorables, que provocan un avance espectacular de la explotación directa. El paso del arrendamiento de la finca a la explotación directa bajo la dirección y administración de un técnico, iba acompañado, generalmente, de una mejora sustancial en la cuenta de resultados.

El testimonio de uno de esos técnicos nos parece bastante ilustrativo: en una finca de 888 aranzadas de secano, recibida en mal estado de conservación, los ingresos para el propietario pasaron del precio del arrendamiento -888.000 ptas/año- a un beneficio, en el primer año de explotación directa, de 10 millones de pesetas²³⁸. También la puesta en regadío de muchos latifundios a partir de la promulgación de la Ley de Fincas Mejorables, hizo necesario, para la redacción de los proyectos y para la dirección de la explotación, la contratación de técnicos, especialmente en el caso de las grandes explotaciones²³⁹.

Entre 1957 y 1965 es cuando se intensifican los cambios en el mercado de trabajo para los ingenieros agrónomos. En primer lugar, las expectativas creadas por el crecimiento económico planteó la necesidad de incrementar el número de técnicos para poder satisfacer la previsible demanda que se produciría a corto plazo, además de la necesidad de que tuvieran un perfil más especializado y no tan generalista como sucedía hasta entonces. Resultado de todo ello fue la reforma de las enseñanzas técnicas, con la promulgación de la Ley de Ordenación de las Enseñanzas Técnicas Superiores, en 1957, cuya finalidad era conseguir los objetivos antes señalados, de mayores promociones y mejores especialistas.

237. "La Sociedad Anónima de Construcciones Agrícolas", *Boletín de la ANIA*, 72 (abril, 1956).

238. Información facilitada por el ingeniero-director Francisco Marín Lloris, para la finca Portugalejo (Jerez de la Frontera), en el año agrícola 1965-65.

239. Vid. Romero Rodríguez, J. J. *Cuarenta años de agricultura andaluza. Un estudio de casos*, Córdoba, 1988, donde se hace un magnífico estudio las transformaciones que se producen en estos años, a partir de una explotación de la familia Liñán, en la vega del Guadalquivir, también bajo la dirección de un ingeniero agrónomo.

En el caso concreto de la carrera de Ingeniero Agrónomo, la reforma dio lugar a la implantación de un nuevo Plan de estudios, en 1957, que venía a sustituir al de 1927, concebido en su momento para la formación de funcionarios, profesores e investigadores, ante la ausencia de otras salidas profesionales²⁴⁰. El nuevo Plan facilitaría el acceso en la Escuela, al suprimirse el famoso ingreso, que se sustituye por los Cursos Selectivo y de Iniciación, además se crea el título de doctor y se establecen cuatro especialidades: Mejora Rural, Fitotecnia y Zootecnia, Ingeniería Rural y Economía y Sociología Agrarias. La creación de especialidades y, con ello, el fin del ingeniero generalista, trataba de dar respuesta al enorme aumento de los campos de conocimiento científico y técnico y a la creciente competencia de otras profesiones como otras ingenierías, veterinarios o economistas.

Como muy bien se recordó en la Asamblea de 1980, aunque el Plan de 1957 sólo estuvo vigente diez años, tuvo una extraordinaria incidencia en la situación profesional de los agrónomos. La supresión del ingreso y la descentralización de la enseñanza, al permitirse la creación de nuevas escuelas, dieron lugar a una afluencia de titulados hasta ahora desconocida. Durante su período de vigencia, se titularon en Madrid 948 ingenieros y 261 en Valencia, lo que significó un aumento de más del doble en el número de profesionales. Una masificación que se acentúa en los años siguientes, especialmente a partir de la implantación del Plan de estudios de 1964, que estableció el acceso directo a las Escuelas, que vieron aumentado su número con la creación de la de Valencia, y, después, en 1968, la de Córdoba. Entre 1964 y 1980 el número de titulados por el Plan de 1964 se dispara: 1.062 por Madrid; 639 por Valencia y 226 por Córdoba²⁴¹.

En el CUADRO 12 se puede seguir la evolución de las promociones entre dichas fechas, comprobándose como se satura el mercado de trabajo en el ámbito oficial. Desde 1960, como consecuencia de la creciente masificación, había síntomas evidentes de que la demanda estatal se mostraba insuficiente para absorber la totalidad de la oferta, que había pasado de 59 titulados, en 1954, a 81, en 1963. En definitiva, el colectivo estaba asistiendo al fin del ingeniero-funcionario y a la aparición del ingeniero "profesional libre".

CUADRO 12. EVOLUCIÓN DE LAS PROMOCIONES, 1954-1963

AÑO	ESCALAFÓN	ASPIRANTES
1954	25	4
1955	31	2
1956	35	5
1957	48	6
1958	52	14
1959	46	10

(Continúa página siguiente)

240. Gil-Albert, F., "La formación del Ingeniero Agrónomo" en Asamblea Nacional de Ingenieros Agrónomos..., (1981), op. cit.

241. *Ibid.*

AÑO	ESCALAFÓN	ASPIRANTES
1960	35	23
1961	1	72
1962		
1963		

Fuente: Boletín de la ANIA, 160 (junio, 1965)

Desde 1957, las previsiones en torno al futuro de la profesión explican que desde la cúpula del colectivo, especialmente desde la ANIA, se intensifique el análisis de posibles alternativas profesionales y, lógicamente, era el sector privado el que más expectativa generaba. Pero se era consciente de la escasa preparación en materia empresarial y del propio desencuentro entre empresa e ingenieros agrónomos, por las razones ya señaladas. Esta situación explica la gran atención que desde 1957 se empieza a prestar a la cuestión empresarial por parte de la ANIA y de otras instancias, mediante la realización de cursos y coloquios, en los que, aparte de informar sobre los sectores que ofrecían mayores posibilidades de inserción, se abordan cuestiones relacionadas con la dirección y organización de la empresa agraria.

En 1958, el Instituto de Economía de la Empresa (IEE) desarrollaba, en la Escuela de Agricultura de Barcelona, sendos cursos sobre dirección racional de la explotación de fincas agrícolas y valorización y comercialización de los productos del campo, pioneros en España. El programa sintetiza los aspectos que iban a recibir especial atención en el futuro: economía agraria y contabilidad aplicada a la empresa agrícola, simplificación del trabajo agrícola, relaciones humanas y principios generales de dirección y administración, todo ello inspirado en la filosofía de la Organización Científica o Racionalización del Trabajo Agrícola. Con estos cursos el IEE, según su director, pretendía "proyectar a ella (la agricultura) los conocimientos y experiencias que se venían llevando a cabo en otro orden de empresas, a la vez que promover y poner al orden del día los adelantos económicos o empresariales que ya existen acerca de la producción, distribución y consumo de las materias agropecuarias"²⁴².

También la ANIA llevaba a cabo una auténtica campaña en torno al aumento de la productividad agrícola, que vincula de manera fundamental con la mejor organización y dirección de la empresa. Según un editorial de 1957, el objetivo final del empresario no era la obtención de una alta productividad del trabajo, sino fundamentalmente "organizar su empresa y armonizar los factores de producción de manera que disminuyan sus costos", con lo cual mejora la productividad de los factores, entre ellos la mano de obra²⁴³. A la vez que destacaba el avance en el sector industrial donde las cuestiones relacionadas con la mejora de la productividad eran materia de estudio de la Comisión Nacional de la Productividad Industrial y de la Escuela de Dirección y Organización de Empresas Industriales.

242. "Introducción a la dirección racional de la explotación de fincas agrícolas", *REAS*, 25 (1958).

243. "La productividad en la agricultura", *Boletín de la ANIA*, 84 (1957).

La recomendación final contemplaba que todo lo relacionado con la mejora de la productividad en las industrias agrícolas podía encontrar solución encuadrándola en la Organización ya creada para las empresas industriales, mientras que para lo concerniente a las explotaciones agrarias, sería necesario crear un organismo específico que se encargaría de los estudios que se relacionen con la economía agraria, con las empresas agrícolas y su organización y dirección, manteniendo una estrecha vinculación con la Escuela de Ingenieros Agrónomos, en la que "debería dársele más amplitud e intensidad a la enseñanza de la economía"²⁴⁴. De la misma opinión era Gómez Ayau, cuando indicaba la necesidad de contar con un personal especializado en las cuestiones de gestión y propone la adscripción a centros ya creados y estimular la creación de Laboratorios Regionales de Economía Agraria anejos a Escuelas de Gestión y Organización de Empresas Agrícolas. Asimismo, diferenciaba entre dos tipos de actividades, la investigación económico-agraria, que permita el estudio continuado de empresas agrícolas representativas que proporcionarían la medida, la norma para el análisis económico de empresas similares, y las de difusión y extensión de estos resultados²⁴⁵.

Pronto, junto con los temas iniciales de gestión de la mano de obra, introducción de la contabilidad, etc., hace acto de presencia, como una de las innovaciones más importantes, la aplicación de la programación lineal a la planificación agraria.

La implantación de la gestión en las explotaciones agrícolas fue un tema candente en estos años, en el que algunos quisieron encontrar la solución a los problemas laborales. Por ejemplo, la 105 Promoción de Ingenieros Agrónomos elevó un escrito a la ANIA en el que planteaba la necesidad de que, por parte de la Asociación, se reivindicara que, al igual que sucedía en la empresa industrial, se impusiera a las grandes empresas agrícolas la presencia de un técnico, petición que la Asociación declinaba argumentando que una cosa era la extensión superficial y otra la capacidad económica de sus titulares²⁴⁶.

Entre los conferenciantes que participan en los coloquios y cursillos sobre la gestión de empresas agrícolas, se aprecia una inclinación por el establecimiento de un sistema similar al francés, en el que los centros de contabilidad y gestión estaban muy ligados a las Escuelas agrícolas, financiados a través del Ministerio de Agricultura, pero sin una dependencia directa del mismo. El personal provenía básicamente de las Escuelas, especialmente de las cátedras de Economía Rural, y la información generada no era reservada sino que era utilizada por las propias cátedras y por los organismos oficiales, que hacían un muy buen uso para los fines de planificación y estudio en la Economía Rural²⁴⁷.

244. *Ibid.*

245. Gómez Ayau, E., "La gestión de explotaciones y los servicios de divulgación agrícola con especial referencia a España", conferencia pronunciada en "Curso sobre Economía y Administración de Explotaciones Agrícolas", organizado por la Sociedad Económica de Amigos del País Aragonesa, REAS, 32 (1960).

246. "El mercado profesional para los ingenieros agrónomos", *Boletín de la ANIA*, 160 (1965).

247. Alvargonzález Cruz, R., "Los centros de gestión y las empresas consultoras", conferencia pronunciada en "Coloquios sobre el mercado profesional para los ingenieros agrónomos", organizados por la ANIA, *Boletín de la ANIA*, 160 (junio, 1965).

Otros modelos no se veían viables para el caso español. El inglés, donde el Centro de Gestión no existe, sino que el asesoramiento a los agricultores en materia de gestión, costos y planificación lo ofrece gratuito el gobierno a la totalidad de las explotaciones, porque requeriría tal volumen de personal que era imposible afrontar desde los presupuestos. El sistema norteamericano, donde el Centro de Gestión es generalmente un gabinete libre, constituidos por un número determinado de profesionales, no se veía muy adecuado para España, por la falta de costumbre del agricultor de pagar este tipo de consultas, un diagnóstico errado, pues como veremos inmediatamente fue este modelo el que alcanzaría mayor implantación en España, bien a través del ejercicio libre o mediante la integración de profesionales en una empresa.

En cualquier caso, se consideraba que cualquier modelo que se adoptara requeriría la constitución de un plantel de especialistas tan voluminoso, que resolvería en gran medida el excedente de profesionales que se había acumulado en las últimas promociones, y que se preveía que aumentara con los futuros titulados.

A diferencia de otros países, donde se crearon centros oficiales especializados en la gestión y organización de empresas agrícolas, en España, aparte de los cambios introducidos en los planes de estudios, la iniciativa oficial nada hizo. En cambio, desde otros ámbitos enseguida se captaron las nuevas necesidades y, por ejemplo, los jesuitas se convierten en los pioneros en implantar en España centros específicos para el estudio de las técnicas empresariales en la agricultura. A mediados de la década de los sesenta abre sus puertas, en Córdoba, la Escuela de Técnicas Empresariales Agrarias (ETEA), llamada a realizar una importante labor de investigación, formación y divulgación, en la que tuvieron acogida conocidos ingenieros agrónomos.

No es posible calibrar que resultados prácticos tuvieron estos esfuerzos de la cúpula de los ingenieros, pero lo cierto es que de forma simultánea se detectan cambios de actitud, tanto de los propietarios como de los profesionales. Concretamente, en Sevilla, los "Servicios Especiales de la Unión de Empresarios Agrarios" de la Cámara Agrícola de Sevilla encargaron a un grupo de ingenieros agrónomos la realización de un estudio, primero en su género, sobre los costos de producción agrícola en la provincia de Sevilla, en el que "se manejaron millones de números y cifras deducidos de los cálculos de la técnica moderna"²⁴⁸. En la exposición de los motivos que llevaron a la realización del estudio se alude a la creciente complejidad que ha alcanzado la explotación agrícola, por lo que la determinación de los costos presenta dificultades cada vez mayores. Se argumentaba también que en las explotaciones actuales, el control de la gestión por medio de una contabilidad de costos no estaba al alcance de la mayoría de los agricultores, de ahí la necesidad de un estudio que sirviera de guía a los mismos, además de la utilidad que representa para los organismos que intervienen o regulan la producción agrícola. En 1975, se llevó a cabo la actualización del estudio, en un momento en el que, de nuevo, las explotaciones agrícolas se vieron en la necesidad de abordar cam-

248. Cámara Sindical Agraria de Sevilla, *Costos de producción agrícola del año 1959*, Sevilla, 1961. Los ingenieros agrónomos responsables del trabajo fueron Ruíz Castrejón, Candel Fabregat, Cejudo Fernández y Villalobos Casado.

bios importantes, en este caso por la crisis económica²⁴⁹. Este tipo de trabajo ponía de manifiesto, por otra parte, la necesidad de recurrir a los técnicos por parte de aquellos que se consideraban empresarios agrícolas modernos.

Por su parte los ingenieros también parece que empezaron a captar el mensaje sobre las posibilidades laborales que ofrecía la nueva empresa agrícola. Un síntoma de ello es la aparición de los primeros gabinetes de consultoría y gestión a finales de los años cincuenta y principios de los sesenta, que conocerán su pleno desarrollo en la década siguiente. Ya en 1956, llevaba funcionando varios años el que, probablemente, fuera el gabinete pionero en España, Oficina Agrícola, S. A., formado por un grupo de ingenieros agrónomos, con Salvador Serrats Urquiza al frente. La empresa tenía delegaciones en Sevilla, Jerez y Córdoba, una agencia en Granada y representaciones en el resto de las provincias andaluzas.

Al parecer, el éxito final estuvo precedido de algunos fracasos, pero finalmente en la fecha antes citada, era una empresa consolidada y de prestigio en todo el país. Sus actividades se habían ido diversificando, desde las tareas de consultoría, al principio, hasta una variada gama de actividades que comprendían: a) dirección y explotación de explotaciones agrícolas, un total de 4.350 Ha, dirigidas y administradas en los últimos años; b) explotaciones directas, en régimen de arrendamiento a largo plazo, de varias fincas que suman unas 1.500 Ha; c) producción de híbridos dobles de maíz de origen americano, habiendo llegado a producir en la última cosecha 1.324 Tms; d) servicio de laboreo mecánico, habiendo puesto en cultivo con sus equipos tierras hasta entonces improductivas, aunque se reconoce que la difusión de la maquinaria agrícola aboca a este servicio a su desaparición; e) tratamientos fitosanitarios, tanto por vía aérea como terrestre, actividad recientemente incorporada pero que había adquirido una gran importancia; f) fertilizantes e insecticidas, que también adquiere una dimensión considerable; g) mecanización agrícola, actividad que abarca, por un lado, la venta directa de tractores y maquinaria tales como cosechadoras, trilladoras y toda clase de apero moderno, así como maquinaria especial para el movimiento de tierra y nivelaciones; por otro, la fabricación de aperos propios, de reciente implantación²⁵⁰.

Al igual que había hecho la Cámara Agrícola de Sevilla para la provincia, Oficina Agrícola, S. A., publicó en 1960 un estudio sobre productividad agrícola y costos de producción de las fincas que explotaba directamente en Lora del Río (Sevilla). En total las fincas, bajo un mismo lindero, sumaban 1.300 Ha de superficie agrícola útil, de ellas 875 eran de secano y 425 de regadío. La publicación, junto con la de la Cámara Agrícola sevillana, se convirtió rápidamente en libro de referencia obligada para agricultores y técnicos.

249. *Costes agrarios de producción de Sevilla, en 1974, "Servicios Especiales"* de la Unión de Empresarios, Sevilla, 1975. Los ingenieros que intervinieron en la actualización fueron González Delgado, Domínguez Pereira, Vázquez Guzmán, López Sánchez, Fernández Mancilla y González Tanago.

250. "El ingeniero agrónomo en la empresa privada. Oficina Agrícola, S. A.", *Boletín de la ANIA*, 73 (mayo, 1956).

En la primera parte de la obra, se abordan los conceptos de productividad, para “contribuir a crear un espíritu de inquietud, un afán de profundización en el análisis de todos los factores de producción, sin cuyo conocimiento y equilibrada estimación todo avance es fruto de la casualidad, planta espontánea ésta de rara existencia”²⁵¹. El objetivo de esta primera parte era exponer de forma asequible para los agricultores, aparte del propio concepto de productividad, todo lo relacionado con la productividad de la mano de obra y su medida, así como su mejoramiento, planteado éste desde la perspectiva de la Organización Científica del Trabajo Agrícola, bien por la normalización del trabajo agrícola, bien por la simplificación del mismo o bien mediante la dirección o gestión racional de la mano de obra, todo ello salpicado de ejemplos prácticos, obtenidos de la explotación de Lora del Río.

En la segunda parte se procedía a ofrecer los rendimientos de la mano de obra, del ganado y de las máquinas y se hallan los costos de producción de las cosechas obtenidas en 1957-58 y 1958-59, todo ello con un elevado nivel de detalle, y de ahí la utilidad que tuvo el trabajo para los ingenieros que dirigían explotaciones agrícolas.

También tuvo incidencia en algunas provincias andaluzas, concretamente en Córdoba y Jaén, la actividad desarrollada por la Asociación de Investigación para el Estudio de la Productividad de la Mano de Obra en la Agricultura (ASPAS), cuyo presidente era un personaje de relieve, Dionisio Martín Sanz, especialmente dedicada a cuantos temas estaban relacionados con el control y la organización de la productividad. Su órgano de prensa señalaba la conveniencia de la creación de ASPA por “la inevitable exigencia de las circunstancias y de la agricultura del futuro que avanza apoyándose en auténticos empresarios y desplazando sin consideración alguna los “artesanos” que hacían de la agricultura su “modus vivendi” desorganizado e incontrolado. El futuro no concede tregua para ellos”²⁵².

En la fundación de ASPAS, en 1965, intervienen grandes propietarios e ingenieros agrónomos. La Asociación tenía fincas asociadas en distintas provincias españolas, entre ellas Jaén y Córdoba. Como es sabido, el propio Martín Sanz era el propietario de la finca Torrubia, en Jaén, una explotación declarada modelo en la que su propietario aplicaba los métodos de racionalización del trabajo agrícola, contando para ello con jóvenes ingenieros agrónomos, recién salidos de la Escuela, que al parecer, adquirida cierta experiencia, abandonaban la empresa en busca de una mejor remuneración.

Como ya se ha dicho, la consultoría agraria, asociada generalmente a las labores de gestión, multiplicará su implantación a medida que se producía la industrialización de la agricultura, y el uso de nuevos fertilizantes, insecticidas, nuevas variedades de plantas, nuevas técnicas, uso generalizado de máquinas etc., generalizó la búsqueda de asesoramiento por parte de los agricultores. En las últimas décadas, la expansión de los gabinetes de consultoría y gestión se acentúa y, en muchos casos, los agricultores se desentienden por completo del proceso productivo y de la comercialización, que

251. Productividad y costos de producción, Oficina Agrícola, S. A., Madrid, 1960, p. 12.

252. Boletín de ASPA, 1 (1965).

queda en mano de las consultoras, dando lugar a lo que se ha denominado la “gestión integral”.

El hecho de contar con una detallada información sobre una de estas modernas consultoras que aplican la gestión integral, nos permite concluir este apartado de la actividad profesional de los ingenieros agrónomos con unas líneas sobre la misma. La consultora en cuestión es TEPRO. Consultores Agrícolas, S. L., que cuenta con una larga experiencia en el terreno de la consultoría, pues su fundación data de 1975²⁵³. El Grupo TEPRO lo constituyen en la actualidad cuatro empresas filiales, la de Sevilla, y las de Córdoba, Mérida (Badajoz) y Évora (Portugal). La plantilla está constituida por el siguiente personal cualificado: diecinueve ingenieros agrónomos, siete ingenieros técnicos, cuatro economistas, un abogado y siete capataces agrícolas. Actualmente gestiona 245 empresas, con más de 60.000 Ha, con una gran diversidad de tamaño y aprovechamientos²⁵⁴.

La actividad principal del grupo es la gestión integral de fincas rústicas, un servicio que comprende todos los aspectos necesarios para el funcionamiento de las explotaciones agrícolas: desde la dirección técnica de los cultivos y la gestión de personal, hasta la dirección contable y administrativa así como el asesoramiento financiero. La relación con el propietario se establece mediante un contrato anual renovable de prestación de servicios por el que TEPRO gestiona la explotación de la finca en nombre de la propiedad, que en ningún momento pierde la titularidad de la explotación.

Para la realización de sus funciones dispone de una doble estructura organizativa: por un lado, están los técnicos de campo que llevan la gestión de la explotación a pie de campo, dirección técnica de cultivo, gestión de personal, supervisión de faenas, etc.; por otro, desde las oficinas, un grupo de profesionales de distintas especialidades prestan asesoramiento en la toma de decisiones, resultando decisiva para el éxito en la gestión la estrecha coordinación existente entre ambas estructuras.

Por otra parte, dado el gran volumen de producción gestionado y por el conocimiento que la empresa tiene de los criterios y necesidades de abastecimiento de las industrias de transformación agrícola, TEPRO se encarga de contratar con las industrias agroalimentarias más importantes, comercializando conjuntamente toda la producción, con las consiguientes ventajas para los clientes.

Para rentabilizar al máximo la estructura administrativa disponible, también lleva a cabo la dirección contable o técnica de explotaciones no administradas por la empresa, así como el asesoramiento económico-financiero a empresas, explotaciones y cooperativas. Y en el proceso de diversificación de sus actividades en el ámbito rural ha incluido entre sus

253. Toda la información sobre la misma es tributaria de la Memoria de actividades de 2003, que amablemente nos ha facilitado la empresa.

254. Ingenieros agrónomos como Domínguez Pacheco, Álvarez Rojas, García Escassi, Alvear Almunia, Fernández Candau e ingenieros técnicos como Suárez Martín y Ortiz Castaño, entre otros, han contribuido de manera decisiva a su creación y expansión posterior.

actividades el aprovechamiento de dehesas desde el punto de vista cinegético o forestal, el de recursos escasos y la implantación de energías alternativas como la solar o la eólica. También cuenta con un departamento de proyectos para explotaciones agrícolas (riegos, drenajes, construcciones agro-ganaderas, viviendas rurales, silos, etc.) y para industrias agroalimentarias (construcciones, impacto medioambiental, etc.).

Finalmente, a partir de su experiencia y conocimiento de la gestión de fincas, TEPRO lleva a cabo actividades relacionadas con la asesoría e intermediación en la inversión de activos agrícolas, actividades de I+D en colaboración con organismos públicos (nuevos cultivos, nuevas técnicas de cultivo, mejora genética) y de formación, destinadas estas últimas a empresas, cooperativas y agricultores.

El desarrollo de las empresas de gestión y consultoría ha reducido la presencia de ingenieros agrónomos como directores de grandes explotaciones agrícolas, para cuyos propietarios resulta más rentable asociarse a aquellas que tener en nómina a un titulado superior. Pero se ha mantenido la presencia de ingenieros agrónomos en funciones gerenciales en empresas familiares o ejerciendo como empresario autónomo, sobre todo, y al igual que ocurrió en etapas anteriores, en las provincias andaluzas occidentales, debido a la pertenencia de un mayor número de ellos a familias terratenientes. La presencia de los ingenieros al frente de las explotaciones ha propiciado, en muchos casos, su transformación en modernas empresas agrarias que adoptan la forma de sociedad familiar, y, especialmente, en las zonas de los grandes regadíos del Valle del Guadalquivir constituyen un punto de referencia obligado en todo lo relacionado con la innovación técnica y con los nuevos métodos de gestión.

Recientemente, la prensa sevillana ofrecía información acerca de una de estas empresas familiares, con presencia de agrónomos al frente de la misma. Se trata de la empresa "Sociedad Agrícola San Martín", constituida por diferentes miembros de la familia Parias, de gran arraigo en el campo sevillano²⁵⁵. Al frente de la misma figuran Jaime Parias Merry y Leopoldo Parias Olivares, a éste último ya hemos tenido ocasión de referirnos en otro lugar. La empresa viene funcionando desde la década de los setenta y ha sido pionera en la introducción de nuevos sistemas de riego de precisión, del cultivo de cítricos en la provincia de Huelva, etc., y ha ido sustituyendo en su patrimonio las fincas de secano por las de regadío, alcanzando la superficie de riego más de 1.000 Ha. En sus fincas de "Casa Vacas" y "La Florida" producen patatas, maíz dulce, remolacha y algodón, aunque la producción fundamental son melocotones y nectarinas; en las 800 Ha de naranjo de Ayamonte se produce 30.000 Tm. anuales de naranjas. La última inversión había sido la adquisición de la finca Vista Alegre, en Burguillos (Sevilla), de 330 Ha, de secano. En introducir el regadío y plantar 130 Ha de naranjos habían invertido 3,5 millones de euros, habiéndose construido a tal efecto una balsa con una capacidad de 500 mil metros cúbicos, que se complementa con un sistema hidráulico de riego e impulsión de última tecnología que, con sondas situadas a diferente profundidad, permite el control permanente del estado de cada planta y su alimentación adecuada. Estaba previsto facturar en 2007 cinco millones de kilogramos de naranja.

255. A.B.C., 19-1-03.

Además de la vinculación a las empresas de producción agraria, desde mediados de los sesenta, a medida que los cambios en la agricultura andaluza se van intensificando, y con ellos el consumo de inputs agrarios, las empresas relacionadas con la comercialización de los mismos se convirtieron un uno de los sectores empresariales que más ingenieros agrónomos demandan. Progresivamente, se ha producido una evolución en la propia función de estas empresas, pasando de la meramente comercializadora a la de producción del producto, con lo que la investigación ha adquirido una gran importancia en el seno de las mismas. Y en consecuencia, también se han diversificado las prestaciones de los ingenieros a su servicio. Un buen ejemplo de ello lo ofrece la agricultura hortofrutícola del litoral, donde es masiva la presencia de ingenieros en este tipo de empresas.

Otro sector empresarial en el que los ingenieros agrónomos alcanzan una gran implantación es en el sector agroalimentario. En principio, su función quedó relegada a la compra y aprovisionamiento de materias primas, quedando al margen del proceso productivo, al considerarse, erróneamente, que por su formación, carecía de conocimientos en los conceptos alimentarios básicos²⁵⁶. También la creación de numerosas cooperativas en el sector ha propiciado la presencia de ingenieros como gerentes o asesores.

Finalmente, debemos hacer referencia a la evolución hacia el ejercicio libre de la profesión como una de los principales cambios en el ámbito laboral del ingeniero agrónomo. El ejercicio libre de la profesión, en realidad, no es una novedad en la profesión, ya el Real Decreto de creación del título, en 1855, contemplaba la realización por parte del ingeniero agrónomo de trabajos de apeos y tasaciones de fincas rústicas y edificios rurales, aforo de cosechas, etc. Aunque, como es lógico, no eran incompatibles con el trabajo en la administración pública. Pero el ejercicio libre de la profesión cobra importancia sólo a partir de la década de los setenta.

Los factores que propician el auge del ejercicio profesional son libre, básicamente, los mismos que propiciaron el encuentro con la actividad empresarial, si bien acentuado. En primer lugar, la situación profesional del colectivo descrita para principios de los años sesenta, se agrava en la década de los setenta. En 1979, de los 4.550 ingenieros agrónomos existentes en España, el 44,8 por ciento de los que estaban en activo desarrollaba su trabajo al margen de la administración, y ascendía a 550 el número de ingenieros en paro o subempleo²⁵⁷.

Por otra parte, hay que señalar el extraordinario desarrollo de las industrias agrarias en las últimas décadas, generando una importante demanda de trabajo. Basta recordar los datos que manejamos para analizar los índices de actividad del Colegio andaluz, que ponen de manifiesto como desde mediados de los años setenta, las industrias agrarias son las que mayor participación tienen en los honorarios de los profesionales y en los ingresos por visado de proyectos.

256. Bolívar (1980), op. cit.

257. Madrigal, A. "La práctica del ejercicio profesional" en *Asamblea Nacional...*(1980), op. cit., p. 221.

Aunque no han sido sólo las industrias agrarias, otras actividades de reciente desarrollo, ligadas a la agricultura, han contribuido también a la creciente importancia del ejercicio libre de la profesión. No obstante, el creciente enrarecimiento del mercado, por la elevada competencia, ha conducido a una gran cantidad de profesionales a agruparse, a crear gabinetes consultores, en vez de mantener la actuación a título individual.

En definitiva, en lo que respecta a la práctica profesional del ingeniero agrónomo, desde 1960, hemos asistido a una creciente diversificación de la misma, superándose definitivamente la etapa del ingeniero-funcionario. Un cambio que consideramos muy positivo para el colectivo, que ha ganado competitividad y mayor prestigio profesional frente a la empresa. Como muestra de esa diversificación, no nos resistimos a reproducir el cuadro de trabajos profesionales que, según el Colegio, son propios del ingeniero agrónomo en la actualidad:

DIRECCIÓN DE EXPLOTACIONES
AGRÍCOLAS Y GANADERAS

PROYECTOS, ANTEPROYECTOS
Y DIRECCIONES DE OBRAS

CONSTRUCCIONES AGRARIAS
INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS
REGADÍOS
INSTALACIONES SANITARIAS

ESTUDIOS E INVESTIGACIONES

SEGURIDAD Y SALUD
TOPOGRAFÍA
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

VALORACIONES Y CERTIFICACIONES

En un artículo no muy lejano, el Decano del Colegio andaluz se refería a esta evolución en el ejercicio profesional, y señalaba como no se concebía sin la intervención de los ingenieros agrónomos, la introducción y difusión del progreso tecnológico en las explotaciones agrícolas y ganaderas, en los procesos de transformación de sus productos, en su conservación y comercialización; ni los cambios en la industrias agrarias tales como centrales lecheras y de derivados de la leche; mataderos frigoríficos y derivados cárnicos; centrales hortofrutícolas; molinería, almazaras, bodegas, fábricas de zumo, etc. Y como, paralelamente, han sabido adaptarse a nuevas demandas sociales y nuevos procesos tecnológicos tales como la planificación y ordenación del territorio, regeneración de espacios naturales, impacto medioambiental, teledetección. Para ter-

minar subrayando que esta aportación de los ingenieros agrónomos ha sido fundamental también para conseguir el intenso crecimiento que se ha producido en el índice de progreso tecnológico, superior en Andalucía al conjunto de la agricultura española²⁵⁸.

No obstante, Tomás Aránguez, ingeniero de larga y brillante trayectoria en el ámbito de la empresa agraria, advertía de la intensa competencia de otras profesiones -biólogos, químicos, economistas- precisamente en sectores que representan yacimientos de empleo fundamentales para los ingenieros, como es el caso del sector hortofrutícola o el lácteo. Además, el incipiente desarrollo de la llamada agricultura integrada, que trata de conjugar la eficiencia económica de las explotaciones con el respeto al medio ambiente, así como con la calidad del alimento y su garantía sanitaria; la creación de nuevos productos que se ajusten a esos principios; la fuerte sensibilidad social en torno a los problemas de calidad y sanidad de los alimentos, entre otras cuestiones, aconseja una puesta al día permanente. Aránguez abogaba por suavizar el perfil ingenieril de la profesión, por el riesgo, ya comprobado en algunos casos, de que los ingenieros agrónomos queden desplazados de campos de actuación los que, en principio, deberían tener preferencia. También López Bellido subrayaba en el mismo foro la necesidad de una visión globalizadora (científica, técnica y económica) de la compleja actividad agrícola, para competir en mejores condiciones²⁵⁹.

258. González Delgado, J. "Un siglo y medio al servicio del medio rural", *Agricultura*, 827 (abril, 2001).

259. Intervenciones en el Congreso Andaluz de Ingenieros Agrónomos celebrado en Sevilla en noviembre de 2003.

A MODO DE EPÍLOGO

Aunque en muchos apartados, su desarrollo lo hemos extendido hasta el momento presente, generalmente hemos optado por cerrarlos a mediados de la década de 1980. Hemos considerado que, en los últimos veinte años, la agricultura andaluza, al igual que la del resto de España, se ha visto afectada por cambios de tal magnitud y de tan diversa índole, en muchos casos están por consumar, que estimamos son de por sí materia de un estudio específico.

En primer lugar hay que tener en cuenta que, en 1986, se produce el ingreso de España en la entonces CEE, que obliga a la adopción de las directrices comunitarias en materia agrarias, recogidas en una PAC en constante revisión. Los resultados en muchos casos aún están por cristalizar, aunque es evidente que la aplicación de la PAC ha conducido a la transición desde el productivismo de la etapa anterior, a lo que algunos denominan la "agricultura asistida", en la que, paradójicamente, se subvenciona la no producción.

Todo ello ha tenido, como es lógico, un fuerte impacto en las explotaciones agrícolas, que se han visto obligada a cambiar sus estrategias de producción, así como técnicas y sistemas de cultivo. Aunque aún está por ver lo que va ocurrir en algunos sectores, como es el caso del olivar.

En cuanto a la investigación agraria, desde el punto de vista meramente formal, hay que señalar el impacto que en la misma ha tenido la nueva administración autonómica, a la que nos hemos referido al hablar de la infraestructura de la investigación agraria en Andalucía, con la creación de nuevos centros y aumento de la plantilla de investigadores y de presupuestos, lo que ha propiciado una importante diversificación de las líneas de investigación, equipos investigadores, etc. Por otra parte, es en estas fechas cuando los Departamentos de la ETSIA de Córdoba alcanzan su consolidación, con un incremento de investigadores, debido a la incorporación de jóvenes ingenieros salidos de la propia Escuela, que por otra parte ve como se incrementa de forma creciente el tamaño de sus promociones. Finalmente, lo que hasta ahora había sido una investigación realizada casi exclusivamente en los centros oficiales, se dispersa de manera notable, desde el momento en que muchas de las empresas de inputs agrarios, superan la fase comercializadora o distribuidora y pasan a crear sus productos, con el consiguiente desarrollo de la actividad investigadora.

Todo ello ha dado un vuelco en la infraestructura de la investigación y la experimentación agrarias, que hace mucho más difícil seguir su trayectoria. Aunque, el cambio más trascendental se ha debido no a cuestiones administrativas o de cantidad, sino al propio cuestionamiento del modelo de agricultura industrial de los años del desarrollismo. Como hemos visto, el modelo de agricultura industrial supuso una creciente intensificación de la agricultura debido al consumo masivo de inputs de fuerte impacto ambiental: erosión del suelo por el uso abusivo de la maquinaria, deforestación, agotamiento de suelos, despoblación, pérdida de biodiversidad, etc., han sido algunas de sus negativas consecuencias.

Durante los años en que se desarrolla el modelo, fueron muy pocos los que lo cuestionaron, quizás deslumbrados por los espectaculares resultados obtenidos en producción y productividad. Pero a partir de la década de 1980, en el contexto del encarecimiento de los inputs utilizados y a la vista de las primeras manifestaciones graves de sus consecuencias negativas, es cuando empieza una crítica en profundidad de los métodos y de las técnicas empleadas en la producción agraria.

Surgen entonces nuevas propuestas, que tienen como punto común el estar sustentadas en el principio de la sostenibilidad: mantenimiento de los niveles productivos, respeto al medio ambiente, uso más racional de recursos no renovables, rentabilizar el potencial genético de las especies, menor consumo de inputs degradantes, manejo agrícola del suelo diferente, etc¹. Conceptos como agricultura integrada o agricultura de precisión se popularizan y anuncian un nuevo derrotero para la investigación y la experimentación agrarias.

Porque, además, estas agriculturas sostenibles o alternativas requieren de un gran esfuerzo investigador y divulgador, constituyendo la Biología, y más concretamente, la ingeniería genética, el más eficaz aliado para su implantación. En cierto modo, estos nuevos modelos surgen a la vista de las posibilidades que la biotecnología había puesto a disposición de la agricultura. Ya en la etapa precedente la aplicación de algunos de los logros de la ingeniería genética revolucionó la producción con los híbridos, con variedades resistentes a enfermedades, reguladores del crecimiento, etc., pero ahora se incorporan novedades tan importantes como los transgénicos, o los nuevos cultivos con destino no alimentario, con la presencia de plantas que "fabrican" productos que nada tienen que ver con el mundo vegetal, ya sean con fines industriales o medioambientales.

La aparición de los transgénicos y de nuevos cultivos ha desencadenado un fuerte debate social en torno a los peligros derivados de los mismos. Por eso, otra de las vertientes de los modelos agrarios alternativos es su preocupación por la calidad y la seguridad alimentaria², y se ha convertido en otro reto para la investigación, que tienen

-
1. Un análisis de los nuevos modelos en López Bellido, L. "El Ingeniero Agrónomo y los nuevos retos de la sociedad", ponencia presentada al Congreso Andaluz de Ingenieros Agrónomos, celebrado en Sevilla en noviembre de 2003 (en prensa).
 2. En el texto anteriormente citado se puede encontrar un interesante desarrollo de los conceptos de calidad y seguridad de los alimentos.

por delante un amplio campo temático en este terreno: incidencia de las prácticas de cultivo (uso de fertilizantes, plaguicidas) y de la manipulación posterior en la calidad y valor nutricional de los alimentos, influencia del cultivar, posible toxicidad de los productos transgénicos, etc.

Como se puede apreciar, un mundo extraordinariamente dinámico el de la agricultura en estos últimos años, en el que, frente a la relativa perduración de las innovaciones en la etapa anterior, los cambios se suceden a una rapidez insólita, debido a la variabilidad de las políticas agrarias y, especialmente, a la increíble aportación de la ciencia.

Todo ello, constituye razón más que sobrada para que, en un estudio de las características del nuestro, en el que el principal objetivo era desvelar los aspectos menos conocidos de la contribución de los ingenieros agrónomos a la transformación de la agricultura andaluza, hallamos soslayado el presente más inmediato y, por otra parte, inacabado.

REPORT OF THE
COMMISSION ON THE ORGANIZATION OF THE
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

PRESENTED TO THE BOARD OF THE DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES
AND THE FACULTY OF THE DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES

BY THE
COMMISSION ON THE ORGANIZATION OF THE
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

CHICAGO, ILLINOIS
1964

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

REPORT OF THE
COMMISSION ON THE ORGANIZATION OF THE
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

PRESENTED TO THE BOARD OF THE DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES
AND THE FACULTY OF THE DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES

BY THE
COMMISSION ON THE ORGANIZATION OF THE
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

CHICAGO, ILLINOIS
1964

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

REPORT OF THE
COMMISSION ON THE ORGANIZATION OF THE
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

PRESENTED TO THE BOARD OF THE DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES
AND THE FACULTY OF THE DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES

CONCLUSIONES

La institucionalización de la Carrera de Ingenieros Agrónomos tuvo un inicio tardío en relación con otras como la de Montes o la Veterinaria, pero su consolidación fue relativamente rápida. La creación de la Escuela Central de Agricultura, en 1855, supuso el primer paso en la creación de un nuevo grupo profesional, el de los ingenieros agrónomos. Al igual que ocurre con otras profesiones de nueva creación, la de ingeniero agrónomo tuvo unos comienzos difíciles, debido, entre otras razones al reducido número de titulados en los primeros años, a la escasa definición de sus funciones o a la falta de reconocimiento social de la necesidad o utilidad de la profesión.

Sin embargo, esta situación, bastante precaria, va a cambiar en sentido muy positivo a partir de la segunda mitad de la década de 1870, cuando tiene lugar la creación del Servicio Agronómico Nacional y del Cuerpo de Ingenieros Agrónomos. A partir de entonces, el incremento de sus componentes, las nuevas atribuciones del Servicio, la creación de una red de centros agronómicos bajo la dirección de los ingenieros agrónomos, así como la fusión en el mismo Cuerpo de los Ingenieros dependientes de los Ministerios de Agricultura y Hacienda, no hacen sino consolidar la profesión de ingeniero agrónomo y equipararla a otras ingenierías. Esta progresión se mantiene a lo largo del primer tercio del siglo XX.

A diferencia de otras titulaciones, como la de ingeniería industrial, la consolidación de la profesión de agrónomo está estrechamente vinculada a su creciente demanda por parte de la administración pública, en tanto que la empresa privada desempeña un papel marginal. En realidad, la profesión tendrá siempre, al menos hasta la década de 1960, un marcado carácter funcional; en última instancia, la Escuela Central cumple la función de abastecimiento de la demanda estatal, y de ahí, la estrecha relación entre la misma y la cuantía de las promociones.

Un salto cuantitativo y cualitativo importante en el devenir de la Carrera se produce a partir de 1957, cuando al preverse un incremento de la demanda de técnicos como consecuencia de los cambios técnicos que se estaban produciendo en la agricultura española, se introduzcan modificaciones en los planes de estudios y se facilite una masificación creciente de la profesión. Desde principios de los años sesenta era evidente que el Estado, la función pública, no era capaz de absorber el creciente número de titulados, y se asiste al inicio de la transformación de una profesión marcadamente funcional en otra marcadamente liberal. En consecuencia la empresa privada y el ejercicio libre de la profesión cobran una dimensión hasta ahora desconocida, Por

CONCLUSIONES

otra parte, al verse limitado el acceso a la función pública y, al mismo tiempo, ir a más la masificación, los ingenieros agrónomos se ven inmerso en los problemas inherentes al funcionamiento del mercado de trabajo: competencia de otras profesiones, subempleo, paro, etc., todo lo cual ha supuesto la degradación de una profesión, que durante buena parte de su historia ha tenido un fuerte carácter elitista y un elevado estatus social.

La presencia andaluza en la profesión ha sido siempre muy importante, después de Castilla la Nueva, donde el peso de Madrid es determinante por la ubicación de la Escuela, Andalucía es la región con mayor porcentaje de ingenieros agrónomos. Siendo especialmente relevante su protagonismo en las primeras etapas de la historia de la carrera, no sólo por el número de ingenieros andaluces que se gradúan, sino por la calidad profesional de los mismos, como se pone de manifiesto en la presencia de los mismos en altos cargos del Ministerio, en el claustro de la Escuela, en puestos importantes de Asociaciones nacionales, al frente de destacadas revistas especializadas o como publicistas.

En cuanto a la extracción social de los ingenieros agrónomos andaluces, aunque no es posible disponer de la información adecuada para llevar a cabo un análisis riguroso, todos los indicios apuntan a la importante vinculación de los ingenieros agrónomos con la elite agraria andaluza; en algunos casos, como Jerez, la evidencia de los apellidos no necesita contrastación. También es significativo el peso de la cuatro provincias más latifundistas - Cádiz, Córdoba, Jaén y Sevilla- en la procedencia geográfica de los ingenieros, en especial los grandes núcleos de población, lugar de residencia de aquella elite.

Quizá lo más llamativo en cuanto a la procedencia geográfica sea el desigual protagonismo de las distintas provincias a lo largo del período estudiado. Antes de la Guerra Civil, destaca sobremanera el caso de Jerez de la Frontera como auténtico vivero de ingenieros agrónomos, lo que explica el lugar destacado de la provincia de Cádiz. Sin duda, la implicación inicial del municipio jerezano, becando alumnos, y la posterior creación de la Granja Regional, son factores a tener en cuenta para una explicación de ese protagonismo gaditano. En el extremo opuesto, llama la atención la provincia de Sevilla y su escasa aportación al total de ingenieros agrónomos. Un fenómeno que se explicaría por la arraigada inclinación de la elite agraria sevillana por la carrera de Derecho y las ventajas de la ubicación de la Universidad en la ciudad, frente al desplazamiento que suponía los estudios de Ingeniero Agrónomo.

En el período posterior a 1936, la situación sufrirá un vuelco siendo las provincias de Córdoba y Sevilla, las que hagan la aportación mayoritaria al colectivo de los agrónomos, una posición que se consolida con la creación, en 1968, de la ETSIA de Córdoba.

También desde el punto de vista institucional la evolución es similar, la creación de las Granjas Regionales de Jerez, primero, y Jaén, después, centralizan en ambas ciudades el peso de la acción oficial en pro del fomento de la agricultura y de las innova-

ciones técnicas. Ambas Granjas fueron evolucionando hacia funciones cada vez más especializadas - viticultura y olivicultura-, siendo claros antecedentes de los actuales departamentos. En tanto que Sevilla sólo refuerza su protagonismo a partir de la década de 1920, cuando se vea beneficiada por la ubicación de centros de investigación y experimentación relacionados con cultivos industriales como el algodón o el tabaco de ámbito nacional, puesto que la actuación de la Granja provincial no fue equiparable a las de Jerez o Jaén.

Básicamente, será en torno a los centros de Jaén, Jerez y Sevilla donde se genere, hasta fecha muy reciente, la mayor parte de las aportaciones del colectivo de los agrónomos al proceso de innovación de la agricultura andaluza. Aparte de la valoración que se haga de las mismas, está claro que una trayectoria tan dilata en el tiempo de esos centros no se justifica sino por su utilidad y necesidad e, incluso, por un reconocimiento social, así como por la presencia al frente de los mismos de unos técnicos de reconocida valía, que, en muchos casos, supieron suplir con su esfuerzo y dedicación las evidentes carencias derivadas de unos presupuestos siempre escasos.

El protagonismo de Córdoba a partir de finales de los años sesenta no se fundamenta en antecedentes tan relevantes, es muy reciente y está sustentado, por una parte, en la ubicación en la capital de la ETSIA, sólo explicable por decisiones políticas y, por otra, la elección de Córdoba como sede del Centro Regional de Investigación Agraria, justificada a su vez por la creación de la ETSIA.

Por lo que respecta a la contribución de los ingenieros agrónomos al cambio tecnológico de la agricultura andaluza contemporánea, es conveniente diferenciar, como en otros tantos aspectos, entre un antes y un después de la Guerra Civil. El reconocimiento por la mayoría de los especialistas de la existencia de un proceso de cambio y renovación productiva, a lo largo del primer tercio del siglo XX, no es óbice para aceptar que el mismo no alcanzó la intensidad que en otros países de agricultura más avanzada. A la hora de explicar ese "atraso" se ha echado mano de diversas explicaciones, siendo muy frecuente aludir a la responsabilidad del Estado y, más concretamente a la ausencia de una política agraria que abordara debidamente todo lo relacionado con el fomento de las innovaciones.

En la exposición que hemos realizado consideramos que, en el caso andaluz, ha quedado bien claro que el "atraso" no se puede achacar a la ausencia de una infraestructura para canalizar la transferencia tecnológica a la agricultura o de técnicos debidamente preparados o a un desconocimiento de las innovaciones. La actividad desarrollada por los ingenieros agrónomos en Andalucía desde las primeras promociones pone de manifiesto la cualificación personal de los mismos, así como su conocimiento de lo que estaba ocurriendo en las países de agricultura más avanzada. Muestra de ello es la rapidez con que incorporan en su trabajo de investigación y experimentación y en sus publicaciones los avances científicos que se producen en relación con la agronomía.

El proceso de transferencia tecnológica hasta 1890 tiene en Andalucía unas peculiaridades propias, por el papel de la iniciativa privada y el interés por la mecanización.

CONCLUSIONES

Pero como hemos visto, la actuación de los ingenieros fue decisiva por la estrecha relación existente entre los grandes agricultores y los técnicos.

Como ocurrirá en momentos posteriores, el nuevo contexto económico propiciado por la crisis agraria finisecular, que exige una mayor aplicación de la ciencia a la agricultura, explica la mayor relevancia de los ingenieros en el proceso de transferencia tecnológica, así como su actuación por cauces más institucionalizados a lo largo del primer tercio del siglo XX.

Desde finales del siglo XIX se ponen en marcha las principales directrices de lo que será la investigación y la experimentación agrarias hasta 1960, junto a la cuestión de la mecanización, las innovaciones químicas y biológicas adquieren relevancia. El modelo tecnológico de referencia es el que se había desarrollado en otros países de agricultura más avanzada, pero no se trata de una copia mimética. Uno de los aspectos más interesantes es, precisamente, las reservas que los ingenieros agrónomos mostraban respecto a la aplicación indiscriminada de innovaciones concebidas para agriculturas con un contexto medioambiental tan diferente al de la andaluza.

En este sentido, hay una diferencia muy acusada entre las reservas de los ingenieros agrónomos con el deslumbramiento que las innovaciones provenientes del exterior generaba en la legión de publicistas y aficionados que escriben sobre el atraso de la agricultura andaluza, y de la española en general. La justificación del barbecho, las prevenciones sobre los arados fuertes, constituyen buenos ejemplos de esa defensa a contracorriente de ciertas técnicas de cultivo presentes en la agricultura andaluza.

Como ya se subrayó en su momento, tanto en la actuación práctica de los ingenieros agrónomos como en sus publicaciones, su visión del cambio tecnológico encierra aspectos que actualmente han alcanzado una gran actualidad, aunque haya sido a través de la influencia de autores extranjeros. En tal sentido, es de destacar la insistencia en las restricciones medioambientales impuestas por el clima mediterráneo a una tecnología concebida para ambientes ecológicos muy diferentes; la importancia de las pequeñas adaptaciones o transformaciones en los aperos tradicionales; la defensa de ciertas técnicas de cultivo locales, o la constatación de que era mejor, en el caso de nuevas variedades y razas, mejorar a partir de los autóctono. Todo ello, no hace sino poner de manifiesto el buen conocimiento que la mayoría de los técnicos tenían de la realidad agraria andaluza, en contra de lo que muchas veces se escribió acerca del carácter burocrático de sus funciones y del desconocimiento práctico de la agricultura regional.

Otro aspecto interesante implícito en la actuación y en los escritos de los ingenieros agrónomos es su visión global de la problemática agraria andaluza. Quizás las características del cambio técnico, especialmente en cuanto a su intensidad, explique la escasa especialización de los técnicos, que abarcan todo tipo de experiencias y ensayos. Sólo a partir de la década de 1920, se aprecia una cierta especialización en relación con la introducción de ciertos cultivos como el algodón o el tabaco.

A diferencia de lo que sucede en la etapa posterior a 1936, los ingenieros agrónomos que desempeñan su actividad en Andalucía se implicaron más en el debate sobre la cuestión social-agraria. Su intervención en el mismo pone de manifiesto la diversidad de pareceres, contrastando el análisis y las propuestas de los ingenieros andaluces, con una mayor vinculación personal o familiar a la tierra, poco inclinados a reformas estructurales en profundidad, y de los que procedían de otras regiones, especialmente de la zona levantina, caracterizadas por el predominio de las explotaciones familiares y de una agricultura más intensiva, partidarios de implantar ese modelo en Andalucía. Tal vez por eso, la presencia de ingenieros andaluces en el IRA es mínima.

A partir de 1936, el proceso de cambio tecnológico de la agricultura andaluza se vio muy condicionado por el contexto económico de la época y por el aislamiento del país. Tanto la investigación como la experimentación se vieron afectadas por la escasez de recursos y por la dificultad para introducir las innovaciones que se producen en el exterior, especialmente en el caso de nuevas variedades de plantas. En la década de los años cuarenta y cincuenta, en los centros de mayor tradición se prosiguen las líneas de trabajo puesta en marcha en la etapa anterior en los tres sectores básicos -cereal, olivar y viñedo-, gracias a la disponibilidad de una infraestructura mínima y a la continuidad del personal técnico. La labor de dichos centros se completa con las actuaciones de otros organismo, como el SNT o el INC, en cuestiones de selección y mejora, así como con la creación de una red de explotaciones colaboradoras, de carácter privado, en todo lo relacionado con la experimentación y ensayos, que vienen a sustituir a los antiguos Campos de demostración.

El contexto económico, dominado por la escasez, explica que las líneas de trabajo estén encaminadas a la consecución de variedades y razas más productivas, sin tener en cuenta la calidad de aquellas, y se centren en los productos de primera necesidad. El trabajo de los técnicos será, pues, un instrumento más al servicio de la administración para ganar la batalla de la producción.

Por otra parte, la aplicación de políticas estructurales -sobre todo, la colonización y de mercados, propició un gran protagonismo de los ingenieros agrónomos, que de esta manera se convierten en un grupo de gran influencia dentro de la nueva administración agraria.

La crisis definitiva de la agricultura tradicional en los años sesenta supuso la adopción de un nuevo modelo tecnológico y de un cambio en las estrategias productivas, por cuanto ganada la batalla de la producción, ahora era necesario sobre todo conseguir un aumento de la productividad y de los rendimientos, para compensar los elevados gastos intermedios que imponía el nuevo modelo tecnológico, de nuevo concebido, en buena medida, para agriculturas bien diferentes y que, por lo tanto, planteaba importantes problemas de adaptación.

Desde mediados de los años cincuenta los ingenieros, al menos un sector representativo del colectivo, fueron conscientes de la necesidad de adecuar su formación a las nuevas exigencias de la agricultura, con un mayor grado de especialización y una

CONCLUSIONES

mayor atención a todo lo relacionado con la gestión de la empresa agraria. La reorganización de la infraestructura de la investigación y de la experimentación agrarias, dotándosela de una organización espacial y funcional nueva - Centros Regionales y Departamentos-, es la respuesta a la nueva situación. Por otra parte, los convenios firmados con organismo internacionales suponen una verdadera inflexión en la investigación agraria en Andalucía, por los recursos materiales y humanos que posibilitan. La asignación al CRIDA de Andalucía de importantes proyectos de investigación -oleaginosas y olivicultura- no es sino un reconocimiento de la existencia de una importante trayectoria investigadora, por cuanto en ambos casos, la investigación habría de abarcar todo el ámbito nacional.

La apertura de nuevas líneas de investigación y experimentación en el sector agrario estaba también relacionada con los cambios producidos en la estructura de la demanda de productos agrarios, a medida que se incrementaba el nivel de renta de la población española. De ahí que en los programas de investigación agraria, los cultivos prioritarios sean aquellos cuyos productos han conocido una mayor incremento de la demanda.

En el proceso de intensa transferencia tecnológica que se produce en la agricultura andaluza a partir de 1960, la contribución de los ingenieros al mismo fue considerable, tanto en el ámbito de la investigación -de base o aplicada- llevada a cabo en los centros dependientes del INIA y en la ETSIA de Córdoba, como en el terreno de la experimentación y de la divulgación, en colaboración con el Servicio agronómico provincial y el SEA. Aunque ello no signifique reconocer que en Andalucía la iniciativa privada estuviera ausente, que los empresarios fueran meros receptores del cambio técnico, pues como hemos tenido ocasión de señalar, en muchos casos lo impulsaron, a la vez que marcan a los técnicos las necesidades tecnológicas prioritarias. La estrecha colaboración con las Cámaras Agrarias provinciales es una muestra del permanente contacto de los ingenieros agrónomos con los agricultores y con sus organizaciones, que facilitan, al igual que ocurrió en las primeras etapas del cambio técnico, el impulso de las innovaciones.

Por otra parte, la nueva agricultura industrializada y el desarrollo de la industria agroalimentaria generan tal demanda de investigación y experimentación, que por primera vez los ingenieros van a tener posibilidades de desarrollarlas fuera de la administración de forma generalizada.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ABAD, C., GARCÍA DELGADO, J. L. y MUÑOZ CIDAD, C., "La agricultura española en el último tercio del siglo XX: principales líneas evolutivas", en SUMPSI, J. M. (1994).
- ABELA, E., *Memoria sobre los ensayos de instrumentos y máquinas agrícolas presentada a la Exma. Diputación Provincial de Jaén por D...*, Jaén, 1865.
- "La trilla mecánica en España" en *Gaceta Agrícola del Ministerio de Fomento*, III (1877).
 - "La producción de cereales en España", *GAMF*, XV (1880), pp. 542-558.
 - *Máquinas agrícolas. Manual práctico dedicado al conocimiento de los instrumentos y máquinas agrícolas que ofrecen mayor interés en España*, Madrid, 1883.
- ALCARAZ MARTÍNEZ, E., "La colonización en el regadío", *II Congreso Nacional de Riegos*, Sevilla, 1919, t. II, pp. 79-131.
- ALCARAZ MIRA, E. "Tabacos amarillos en España" en *Agricultura*, 143 (octubre, 1943).
- *La técnica y la investigación científica del tabaco*. Conferencia pronunciada en la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos el 9 de diciembre de 1943, Madrid, 1944.
 - *El cultivo del tabaco en España. Memoria del viaje de estudios realizado por los Centro tabaqueros de Norteamérica*, Madrid, s.f
- ALENDA JIMÉNEZ, R.; "La preocupación por la mejora del ganado vacuno gallego. Su historia y metodología (1887-1952)" en *100 años de investigación agraria, 1888-1988*, Santiago de Compostela, 1990.
- ALONSO, L. C. "El cultivo del girasol en Andalucía. Presente y futuro", *Agricultura*, 824 (2001).
- ALONSO- MARTÍNEZ Y MARTÍN, V., *Escuela especial de Ingenieros Agrónomos. Memoria histórica*, Madrid, 1911.
- ÁLVAREZ MORALES, A. «El planteamiento de una reforma agraria en Andalucía en 1903» en *I Congreso de Historia de Andalucía*, t. II, *Andalucía Contemporánea*, Córdoba, 1979, pp. 257-265.
- ANCHÓRIZ, F. "El cultivo del tabaco" en *V Congreso Nacional de Riegos*, t. I, Valladolid, 1934, pp. 243-263.
- ARCE, JOSÉ de, "Algo de máquinas agrícolas bajo el punto de vista económico", *GAMF*, IV, pp. 67-73.
- ARANDA HEREDIA, E., *El tractor*, Madrid, 1934.
- ARIAS, P., "La ganadería en sus relaciones con los riegos" en *II Congreso Nacional de Riegos, celebrado en Sevilla en 1918*, Sevilla, 1919, p. 190.
- Asamblea Nacional de Ingenieros Agrónomos, celebrada en Madrid en mayo de 1980*, MAPA, Madrid, 1981.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BARCIELA, C., *La agricultura cerealista en la España contemporánea. El mercado triguero y el Servicio Nacional del Trigo*, Madrid, 1981 (edición facsímil).
- "Introducción" en GARRABOU, R., BARCIELA, C. Y JIMÉNEZ BLANCO, J. I., *Historia agraria de la España contemporánea. 3. El fin de la agricultura tradicional (1900-1960)*, Barcelona, 1986.
 - "La contrarreforma agraria y la política de colonización del primer franquismo, 1936-1959" en BARCIELA, C. Y LÓPEZ ORTIZ, M. I., "La política de colonización del franquismo: un complemento de la política de riegos" en Barciela y Melgarejo (eds.): *El agua en la historia de España*, Alicante, 2000, pp. 325-363.
- Beneyto Sanchís, R. "El Tabaco en España" en *Economía y Técnica Agrícola*, 13 (mayo, 1933).
- BENÍTEZ DEL PORRAL, J., *Memoria que obtuvo accésit en el Concurso abierto por Real Orden de 6 de febrero de 1903 ante el Instituto de Reformas Sociales*, Madrid, 1904.
- "Producción y comercio de los aceites de oliva" en *BATEM*, IV (1912).
- BERJILLOS, A. , "Organización de los medios colectivos de cultivo y de lucha antiparasitaria", *Agricultura*, 224 (diciembre, 1950).
- BERNAL, A. M., "Agua para los latifundios andaluces" en PÉREZ PICAZO, M. T. Y LEMEUNIÉR, G., *Agua y modo de producción*, Madrid, 1990.
- "La empresa agraria, siglos XIX y XX", NÚÑEZ, G. Y SEGRETO, L., (eds), *Introducción a la historia de la empresa en España*, Madrid, 1994.
 - "La agricultura de los "Mejores". Cambio tecnológico en la agricultura andaluza latifundiaria en el siglo XIX" en GÓMEZ MENDOZA, A. Y PAREJO, A., (eds), *De Economía e Historia. Homenaje a José Antonio Muñoz Rojas*, Antequera, 1998.
 - "Innovación y cambio tecnológico en la agricultura andaluza contemporánea", en GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (editor), *La historia de Andalucía a debate. II. El campo andaluz*, Granada/Barcelona, 2002.
- BORRERO FERNÁNDEZ, A., "Soja. La tecnología está a punto", *Agricultura*, 673 (1988).
- BUJ BUJ, A. *El Estado y el control de las plagas agrícolas*, Madrid, 1996.
- CABALLERO GARCÍA DE VINUESA, J.I., "Enfermedades del trigo", "SERVICIOS ESPECIALES DE LA UNIÓN DE EMPRESARIOS", 1975.
- CABRAL, A. *Agronomía, agrónomos y fomento de la agricultura en Cádiz, 1750-1855*, Cádiz, 1995.
- *Renovación tecnológica y mecanización de la agricultura en Cádiz, 1850-1932*, Cádiz, 2001.
- CALATRAVA, J. "La investigación en Economía y Sociología Rural en el INIA", *El Campo*, 79 (diciembre 1980).
- "Los regadíos del litoral mediterráneo, realidad problemática de una agricultura de vanguardia", *Información Comercial Española*, 582 (febrero, 1982).
- CALATRAVA REQUENA, J., GÓMEZ URÍAS, F. Y LOVERA PRIETO, C., "Los Regadíos", en Grupo E.R.A (1980), pp. 252-279.
- CAMILLERI, A. *XXXIII años de política azucarera en España*, Madrid, 1976.
- CANOVAS, F., "Cultivos "sin suelo", *Horticultura*, 38 (marzo, 1988).
- CAÑIZO, J. del, "El profesorado de las primeras promociones de agrónomos", *Boletín de la ANIA*, 43 (noviembre, 1953).
- CARTAÑÁ, J., "Ingenieros agrónomos y fomento agrícola: la difusión de la "nueva agricultura" en la España decimonónica", *Arbor*, CLV, 609-610 (septiembre-octubre, 1996).

- CARRIÓN, P., *Medidas fundamentales de índole económico-social que deben adoptarse para intensificar la explotación del suelo*, Madrid, 1919.
- "La concentración de la propiedad y el regadío en Andalucía" en IV Congreso Nacional de Riegos, Barcelona, 1929, t. II, pp. 191-201.
 - *Los latifundios en España. Su importancia. Su origen. Consecuencias y solución*, Madrid, 1932.
 - *Estudios sobre la agricultura española*, Madrid, 1974, p. 21, edición y estudio preliminar a cargo de J. L. GARCÍA DELGADO.
 - *La Reforma Agraria. Problemas fundamentales*, Madrid, 1931.
- CASCÓN, J., *Agricultura española. Antología de artículos, monografías y conferencias*, Madrid, 1934.
- CASTILLA PRADOS, N. "El invernadero-parral en Almería", *Agricultura*, 673 (julio-agosto, 1988).
- CAVESTANY, R., "Menos agricultores y mejor agricultura", *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 13 (1955), p. 7.
- CEJUDO FERNÁNDEZ, J., "Reestructuración económica del olivar tradicional", comunicación presentada al *Seminario Oleícola Internacional*, Perugia-Spoleto (Italia), noviembre, 1967.
- "Cebada cervecera. Posibilidades ante Europa", *Agricultura*, 673 (1988).
- Celebración por el Cuerpo Nacional de Ingenieros Agrónomos del Quincuagésimo Aniversario de la fundación de la Escuela Central de Agricultura*, Madrid, 1905.
- CENTENARIO DE LAS CARRERAS DE INGENIERO AGRÓNOMO Y PERITO AGRÍCOLA Y DE LA ESCUELA CENTRAL DE AGRICULTURA, *El Catastro de Rústica. Su iniciación y desarrollo*, Madrid, 1955.
- Cien promociones de ingenieros agrónomos*, Madrid, 1961.
- Comisaría Algodonera del Estado. *Datos estadísticos de la campaña 1929-30*, Madrid, 1930.
- Comisión para el estudio de la producción y consumo del trigo*, Madrid, 1909.
- Congreso Sindical de la Tierra. Estudios y conclusiones*, Sevilla, 1948.
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA. Dirección General de Investigación y Extensión Agraria, *Memoria 1982-1986*, Sevilla, 1987.
- CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS OFICIALES DE INGENIEROS AGRÓNOMOS, *Anuario de 1980*, Madrid, 1980.
- CRUZ AUÑÓN, P., *El algodón español*, Madrid, 1949
- CUBERO SALMERÓN, J. I., *Introducción a la Mejora Genética Vegetal*, Mundi-Prensa, Madrid, 1999.
- CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS, *Estación de Agricultura Meridional*, Año 1928.
- CHICO DE GUZMÁN, J. M. *El Plan Jaén y las grandes zonas regables*, Jaén, 1978.
- DELGADO CABEZA, M. Y VÁZQUEZ DUARTE, A., "Modernización y crisis de la agricultura en Andalucía, 1955-1995" en GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (ed.) (2003).
- DÍAZ DEL MORAL, J., *Las reformas agrarias europeas de la posguerra*, Madrid, 1967.
- DOMÍNGUEZ BASCÓN, P., *La modernización de la agricultura en la provincia de Córdoba*, Córdoba, 1993.
- ESCAURIAZA, R., "Algunas consideraciones acerca de los métodos empleados en la mejora de los trigos, su crítica y valor efectivo, líneas generales que deben seguirse para la mejora de los trigos", *BATEM*, Año XXII, 254-255 (marzo-abril, 1930).

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ESPEJO, Z., *Principales causas, provenientes del clima y del suelo, que se oponen al desarrollo de la agricultura española*, Madrid, 1880.
- *Insectos que atacan el olivo en el término de Montilla*, Madrid, 1977.
 - *Cultivo del olivo. Plantas y animales que lo atacan y medio de perseguirlos*, Madrid, 1898.
- Estudio de la ganadería en España. Resumen hecho por la Junta Consultiva Agronómica de las Memorias de 1917, remitidas por los ingenieros del Servicio Agronómico provincial, Madrid, 1920.
- FERNÁNDEZ DE BOBADILLA, G., "Vinos de Jerez. Estudio de sus ácidos desde el período de maduración de la uva hasta el envejecimiento del vino", *Boletín del INIA*, 21 (1949).
- *Viníferas jerezanas y de Andalucía*, Madrid, 1956.
 - "Poda de la vid en la zona del Jerez-Xérès-Sherry", *Cuadernos del INIA*, 311 (1960).
- FERNÁNDEZ DE LA ROSA, G.; LIZAU, D.; GARCÍA PÉREZ, M., *Informe sobre la invasión de la filoxera en la provincia de Cádiz y sobre el plan de defensa que puede adoptarse para contener y remediar los efectos de la plaga*, Jerez, 1894.
- "Apuntes históricos sobre la Escuela General de Agricultura y la carrera de Ingeniero Agrónomo, discurso pronunciado por..." en *Celebración por el Cuerpo Nacional de Ingenieros Agrónomos del Quincuagésimo Aniversario de la fundación de la Escuela Central de Agricultura*, Madrid, 1905.
 - "El barbecho trienal en las tierras de "sulla", *BATEM*, I, 4 (1909).
 - "La enseñanza agrícola en España", *BATEM*, II (1910).
 - "El cultivo del trigo en la región bético-extremeña", *BATEM*, II, nº 19 (1910),
 - "Sobre los componentes y la fertilización del suelo agrícola", *BATEM*, III, 30 (1911).
 - "El trabajo agrícola y las máquinas", *BATEM*, I, (1909).
 - "Los aljarafes andaluces", *BATEM*, IV, (1910).
 - "Adición a los artículos sobre "Sistemas de cultivo. El barbecho y las alternativas de cosecha", *BATEM*, IV, 46 (1912).
 - "Apuntes históricos sobre los progresos de la agricultura española en los cincuenta últimos años", *BATEM*, IV, (1912).
 - "Los sistemas de cultivo en sus relaciones con la economía rural de España", *BATEM*, IV, 43 (1912).
 - "La tierra y el capital", *BATEM*, V (1914).
 - "De la organización de la empresa agrícola", *BATEM*, V, 1914.
- FERNÁNDEZ LAVANDERA, O. y PIZARRO CHECA, A. "Almería: la técnica del "enarenado" transforma un desierto", *REAS*, 115 (1981).
- FERNÁNDEZ PRIETO, L., *Labregos con ciencia. Estado, sociedad e innovación tecnológica na agricultura galega, 1850-1939*, Vigo, 1992.
- "Camino del cambio tecnológico en las agriculturas españolas" en PUJOL, J. y otros (2001).
- FERNÁNDEZ ROCA, F.J., *H.Y.T.A.S.A. (1937-1980). Orto y ocaso de la industria textil sevillana*, Sevilla, 1998.
- FLORENCIO, A. *Empresariado agrícola y cambio económico, 1880-1936. Estrategia y organización de la patronal sevillana ante la modernización y el cambio económico*, Sevilla, 1994.
- "Mercado de trabajo y reformismo agrario en Andalucía en el primer tercio del siglo XX" en ARENAS, C., FLORENCIO, A. Y PONS, J., *Trabajo y relaciones laborales en la España contemporánea*, Sevilla, 2001, pp. 209-224.

- FLORES DE LEMUS, A., "Algunos datos estadísticos sobre el estado actual de la economía española", *Hacienda Pública Española*, 42-43, (1976).
- FOMENTO AGRÍCOLA DE JEREZ DE LA FRONTERA, *Informe sobre máquinas y Proyecto de Reglamento que la Comisión presenta a la Junta General de instalación*, Jerez, 1863.
- FOMENTO AGRÍCOLA DE JEREZ DE LA FRONTERA, *Memoria presentada a esta sociedad por los ingenieros agrónomos D. Gumersindo Fernández de la Rosa y D. Rafael y D. Ramón Guerrero y Castro sobre el empleo de la máquina de segar perfeccionada de Mac Cormick*, Jerez, 1864.
- FONT DE MORA, L., "El Ingeniero Agrónomo en el Sector Público" en *Asamblea Nacional de Ingenieros Agrónomos*, 1988.
- FUENTES, F. J., ROMERO, T. y VEROZ, R., "La industria aceitera en el siglo XIX. Referencia a Córdoba y al Molino de Alvear", *Estudios Regionales*, nº 52 (1998).
- GARCÍA DELGADO, J. L., "Pascual Carrión, el andalucismo y la cuestión agraria" en *Congreso sobre el andalucismo histórico*, Sevilla, 1985, pp. 35-47.
- GARCÍA DE LUJÁN, A., *La viticultura del Jerez*, Madrid, 1997.
- GARCÍA DEL BARRIO, I., La tierra del vino en Jerez, *Boletín de la ANIA*, 227 (1972).
- GARCÍA FERRANDO, M. Y GONZÁLEZ BLASCO, P., *Investigación Agraria y Organización Social. Estudio sociológico del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias*, Madrid, 1981.
- GARCÍA DE MENESES, G., *Principios de agricultura basados en prácticas modernas*, Sevilla, 1881.
- GARCÍA LORCA, A. "La agricultura litoral" en LÓPEZ ONTIVEROS, A. (dir.), *Geografía de Andalucía*, Barcelona, 2003, pp. 549-573.
- GARCÍA NÚÑEZ DE ARCE, R., "Nueva orientación del cultivo algodonero en regadío", *Campo*, 144 (marzo, 1954).
- GARCÍA SANZ, A. Y SANZ FERNÁNDEZ, J., *Reformas y políticas agrarias en la historia de España*, Madrid, 1996.
- GARRABOU, R., *Enginyers industrials, modernització econòmica i burgesia a Catalunya (1850-inicis del segle XX)*, Barcelona, 1982.
- "Revolución o revoluciones agrarias en el siglo XIX: su difusión en el mundo mediterráneo" en SÁNCHEZ PICÓN, A. (ed.) (1994)
- "Crecimiento agraria, atraso y marco institucional" en PUJOL, J. y otros, *El pozo de todos los males. Sobre el atraso en la agricultura española contemporánea*, Barcelona, 2001.
- GARRABOU, R., BARCIELA, C. y JIMÉNEZ BLANCO, J. I., *Historia agraria de la España contemporánea. 3. El fin de la agricultura tradicional (1900-1960)*, Barcelona, 1986.
- GARRIDO, L. "Intentos de modernización y obstáculos tradicionales a las nuevas tecnologías e la agricultura giennense del siglo XIX", *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, CLIX, (enero-marzo, 1996), pp. 59-92.
- GIL-ALBERT VELARDE, F., "La formación del ingeniero agrónomo" en *Asamblea Nacional de Ingenieros Agrónomos, celebrada en Madrid, mayo de 1980*, MAPA, Madrid, 1981.
- GODOY LÓPEZ, L., *La ganadería andaluza*, Granada, 1979
- GÓMEZ AYAU, E., "Actualidad de la política de colonización" en INC. Serie Estudios, vol. IV, n. 23 (1952).

BIBLIOGRAFIA CITADA

- "Historia de una colonización: "Las Torres" en *INC. Serie Estudios*, 1948.
- *El Estado y las grandes zonas regables*, Madrid, 1961.
- "De la Reforma Agraria a la Política de colonización", *Agricultura y Sociedad*, 17 (abril-junio 1987), pp. 87-121.
- GÓMEZ BENITO, C., *Políticos, burócratas y expertos. Un estudio de la política agraria y la sociología rural en España (1936-1959)*, Madrid, 1996.
- GONZÁLEZ ARTEAGA, J., *Las Marismas del Guadalquivir. Etapas de su aprovechamiento económico*, Sevilla, 1993.
- GONZÁLEZ DE ANDRÉS, C., "El Instituto Nacional de Colonización", *INC. Estudios*, vol. III, 18 (1945).
- GONZÁLEZ DE MOLINA, M.(ed.), *La historia de Andalucía a debate. II. El campo andaluz*, Granada-Barcelona, 2002.
- "Condicionamientos ambientales del crecimiento agrario español (siglos XIX y XX)", en PUJOL, J. y otros (2001), pp. 43-94.
- GONZÁLEZ DELGADO, J., *El cambio tecnológico en la agricultura. Teoría y aplicación al caso de España y Andalucía*, Sevilla, 1988.
- GRANDE COVIÁN, R., *Los suelos salinos, su rescate y aplicación a las marismas del Guadalquivir*, Madrid, 1956.
- "Los suelos salinos del estuario del Guadalquivir" en *Boletín de la ANIA*, 167 (marzo-abril 1966).
- *El estuario del Guadalquivir y su problemática agro-social*, Madrid, 1978.
- *Las Marismas del Guadalquivir. Drenaje subterráneo como medio de saneamiento de suelos salinos y alcalinos*, Madrid, 1972.
- GRUPO E.R.A. (Estudios Rurales Andaluces), *Las agriculturas andaluzas*, Madrid, 1980.
- GRUPO DE ESTUDIO DE HISTORIA RURAL (GEHR), *Los precios del trigo y la cebada en España, 1891-1907*, Madrid, 1980, pp. 113-118.
- GUERRERO GARCÍA, A., POMARES, J. Y CIVANTOS, L. "Reestructuración del olivar", *II Seminario Oleícola Internacional*, Córdoba, 1975.
- HERAN, F., *Tierra y parentesco en el campo sevillano: la revolución agrícola del siglo XIX*, Madrid, (1980).
- Historia de las Escuelas Técnicas de Ingeniería Agronómica, 1850-1980*, Madrid, 1980.
- I Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica*, 9 vols., Madrid, 1950.
- "II Jornadas Nacionales de Cultivos Protegidos", *Horticultura*, 49 (junio, 1989).
- Informe científico*, 1980, ETSIA, UCO, Córdoba, 1981.
- Informe del Banco Mundial y de la FAO sobre El desarrollo de la agricultura en España*, Madrid, 1966.
- INSTITUTO DE FOMENTO DEL CULTIVO ALGODONERO. *Datos estadísticos de las campañas 1930-31, 1931-32 y 1932-33*, Madrid, 1934.
- INSTITUTO NACIONAL DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA SELECTA, *Resultados de las experiencias desarrolladas en España con híbridos de maíz durante el año 1949*, Madrid, 1949, pp. 27, 43 y 49.
- JIMÉNEZ BLANCO, J.I., *La producción agraria en Andalucía oriental, 1874-1914*, Madrid, 1986.
- JANINI, R. "La Estación de Estudios del Tabaco de Santiponce" en *Agricultura*, 156 (abril, 1945).
- LAMO DE ESPINOSA, E., "Aspectos de la agricultura española y su industrialización", *REAS*, 7 (1954).

- LARA NIETO, J. A., "La producción algodonera", *Agricultura*, 122 (junio, 1942).
- LIRÓ, L., MIRANDA, J. Y ANCHÓRIZ, F., V Congreso Nacional de Riego. Tema II. Nuevos cultivos de regadío, t. I, Valladolid, 1934.
- LOMA, J.L. de la, *Cultivo de la remolacha azucarera*, Madrid, 1933.
- LÓPEZ BELLIDO, L., *La calidad de los trigos cultivados en Sevilla*, Córdoba y Cádiz, Sevilla, 1989.
- "Agricultura y medio ambiente en las condiciones mediterráneas", en *Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural*, Madrid, 2002.
- LÓPEZ ESTUDILLO, A., "Crisis finisecular, transformaciones agrarias y atraso económico en Andalucía: 1870-1930", en González de Molina, M. (ed.) (2002), pp. 137-178.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, M. "La investigación agraria en Andalucía", *El Campo*, 73, (1980).
- LÓPEZ ONTIVEROS, A. y Mata Olmo, R., *Propiedad de la tierra y reforma agraria en Córdoba (1932-1936)*, Córdoba, 1993.
- LÓPEZ ONTIVEROS, A., *El sector oleícola y el olivar: oligopolio y coste de recolección*, Madrid, 1978.
- "El olivar", en GRUPO E.R.A. (Estudios Rurales Andaluces), *Las agriculturas andaluzas*, Madrid, 1980.
- LUQUE BALLESTEROS, A., "Las vías de la innovación agraria en la primera mitad del siglo XIX: el caso de Córdoba" en VI Congreso de la Asociación Española de Historia Económica, Zaragoza, 2001.
- MALDONADO ROSSO, J., *La formación del capitalismo en el Marco del Jerez: de la vitivinicultura tradicional a la agroindustria vinatera moderna (siglos XVIII-XIX)*, Jerez, 1999.
- MALEFAKIS, E., *Reformismo agrario y revolución campesina en la España del siglo XX*, Madrid, 1971.
- MANGAS, J.M., "La política de colonización agrícola del franquismo, (1936-1977)" en *Historia y Evolución de la Colonización Agraria en España. Vol. II. Políticas Administrativa y Económica de la Colonización Agraria. Análisis institucional y financiero (1936-1977)*, Madrid, 1990.
- MANJARRÉS Y BOFARRUL, R., *Memoria sobre el mejoramiento de nuestros aceites*, Barcelona, 1872.
- MARCILLA, J. *Tratado práctico de viticultura y enología españolas*, Madrid, 1949.
- "Los vinos finos de Andalucía occidental y las levaduras que forman "flor" sobre los mismos", *Agricultura*, 93 (1940).
- MARRÓN GAITE, M. J., *La adopción y expansión de la remolacha azucarera en España*, Madrid, 1992.
- MARTEL Y FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, R. (conde de Torres-Cabrera): *Introducción del cultivo y obtención del primer azúcar de remolacha en España, en la fábrica de la Colonia Santa Isabel de Alcolea (Córdoba)*, Córdoba, 1882 (edición facsímil de 1982).
- Martínez Alier, J., *La estabilidad del latifundio*, París, 1973.
- MARTÍ, J., "Informe sobre el cultivo de la remolacha azucarera en la Colonia Agrícola Santa Isabel", incluido en MARTEL Y FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, R. (1882).
- MARTÍNEZ ALIER, J., *La estabilidad del latifundio*, París, 1973.
- MARTÍNEZ RUÍZ, J. I., *Tractores y trilladoras. Energía, tecnología e industria en la mecanización de la agricultura española (1862-1967)*, Sevilla-Barcelona, 2000.
- MINISTERIO DE FOMENTO, *Memoria relativa a los servicios de la Dirección General de Agricultura, Minas y Montes*, Madrid, 1912.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- MIRANDA, J. Y DE LA PUERTA, F., "El cultivo del olivo" en VII Congreso Internacional de Oleicultura celebrado en Sevilla, Sevilla, 1926.
- MIRÓ-GRANDA, L., "Forrajeras y pratenses", *Campo*, 191 (febrero, 1958).
- MOLINS, J., "Progreso tecnológico, progreso técnico y desarrollo: una aplicación al caso español", *Cuadernos de Economía*, nº 1 (1973).
- MONCLÚS, F. J. Y OYÓN, J. L., "Colonización agraria en España, 1855-1973. Políticas y técnicas en la ordenación del espacio", AA. VV., *Historia y evolución de la colonización agraria en España*, Madrid, 1986-1988.
- MORALES ANTEQUERA, C., *Guía de Sevilla para el II Congreso Nacional de Riegos*, Sevilla, 1918.
- MORALES ANTEQUERA, C., "Introducción de los riegos en Andalucía", *II Congreso Nacional de Riegos*, t. II, pp. 39-76.
- MORELL Y TERRY, L. *Elaboración y comercio de aceites de olivas. Memoria*, Granada, 1889.
- MORENO DE LA COVA, F., "Mecanización y paro campesino" en *Agricultura*, nº. 309 (enero 1958).
- NAGORE, D., *El trigo y su selección*, Madrid, 1934.
- NARANJO, J. "El campo andaluz. I. Cultivos y aprovechamientos" en López Ontiveros, A., *Geografía de Andalucía*, Barcelona, 2003.
- NAREDO, J. M. (1971), *La evolución de la agricultura en España*, Madrid, (estudio introductorio de M. González de Molina), Granada, 1996.
- "Ideología y realidad en el campo de la Reforma Agraria" en *Agricultura y Sociedad*, 7 (1978).
 - "Algunas precisiones sobre la noción de "latifundio" y el devenir de la agricultura "latifundiaria" en BARROS, A.de (ed.), *A Agricultura latifundiaria na Península Ibérica*, Oeiras, 1980.
 - "El proceso de mecanización en las grandes fincas del Sur" en *Información Comercial Española*, 666 (1989), p. 53.
 - "Sobre la reposición natural y artificial de agua y de nutrientes en los sistemas agrarios y las dificultades que comporta su medición y seguimiento" en GARRABOU, R. Y NAREDO, J. M. (eds): *La fertilización en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*, Madrid, 1996.
- NAREDO, J. M. Y GONZÁLEZ DE MOLINA, M., "Reforma agraria y desarrollo económico en la Andalucía del siglo XX" en González de Molina, M. (editor), *La Historia de Andalucía a debate. II. El campo andaluz*, Barcelona/Granada, 2002, pp. 88-116.
- NAVARRO, L. "Informe relativo a las plagas del olivo en la provincia de Jaén", BATEM, III (1911).
- *Las enfermedades del olivo*, Madrid, 1923.
- NORIEGA, E. *Nociones prácticas para conocer, prevenir y curar las enfermedades del olivo, causadas por los diversos parásitos que sobre el olivo viven en la región andaluza*, Sevilla, 1897.
- *La tierra labrantía en la provincia de Sevilla*, Madrid, 1897.
 - *Memoria acerca de la fabricación de aceites en la provincia de Sevilla, escrita por el Ingeniero agrónomo D...*, Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas, Madrid, 1901.

- *Memoria relativa a los ensayos realizados en el cultivo del algodón durante el año 1906, Jerez, 1907.*
 - *Memoria de las experiencias realizadas en la Granja-Escuela Práctica Regional de Jerez de la Frontera acerca de la nitrificación natural de los terrenos, Jerez, 1907.*
 - *Plan de cultivo que se proyecta establecer en el campo de demostración de la finca denominada "Santa Teresa", Jerez, 1908.*
 - *"Los rendimientos de la zulla en la región andaluza", BATEM, I (1909).*
 - *"Nota sintética de los trabajos de experimentación y divulgación agrícolas realizados por la Granja de Jerez de la Frontera en el último período", BATEM, I, 4 (1909).*
 - *"Proyecto de campo de ensayo de cultivos en regadío", BATEM, II, (1910).*
 - *"Estudio y aplicación de los nuevos abonos cuyo nitrógeno procede del aire", BATEM, IV, 28 (1911).*
 - *"Rendimientos de algodón en terrenos de regadío", BATEM, III, 27 (1911).*
 - *"La soja", BATEM, IV, 37 (1912).*
 - OLALLA MERCADÉ, L., *Caña de azúcar. Técnicas de cultivo y otros aspectos. Resumen 1970-1978, Madrid, 1978.*
 - OROZCO RUÍZ, J. M., *Evolución de la industria de extracción de aceite de oliva en la provincia de Jaén, Jaén, 1972.*
 - ORTEGA CANTERO, N., *Política agraria y dominación del espacio. Orígenes, caracterización y resultados de la política de colonización planteada en España posterior a la Guerra Civil, Madrid, 1979.*
 - ORTEGA NIETO, J.M., *"Notas prácticas sobre la reproducción del olivo" en Agricultura, 13 (1930).*
 - *¿Están en decadencia nuestros olivares?. Plan para su reconstitución y mejora, Jaén, 1946.*
 - *"Aumento de la producción unitaria en el olivar: sus bases agronómicas", Agricultura, 309 (enero, 1958).*
 - *"Estudios y experiencias de poda del olivar, INIA, Cuaderno 323 (1961).*
 - *La poda del olivo, Madrid, 1962.*
 - ORTEGA NIETO, J. M. Y CADAHÍA, P., *Producción de aceituna y elaboración de aceites, Jaén, s.f.*
 - ORTEGA NIETO, J. M. Y PUERTA, C. de la, *La mejora del olivar (Resultados de seis campañas de poda, Madrid, 1961.*
 - *El empleo de moto-sierras en la poda del olivo, Madrid, 1965.*
 - ORTÍ, A. *"Dictámenes y discursos de Joaquín Costa en los Congresos de Agricultores y Ganaderos de 1880 y 1881", Agricultura y Sociedad, 1 (1978), pp. 179-237.*
 - PANIAGUA, A., *"El papel del Servicio de Recuperación Agrícola en la política agraria de la primera etapa del franquismo", Revista de Estudios Agro-Sociales, 145 (1988).*
 - PAN-MONTOJO, J., *La bodega del mundo. La vid y el vino en España, 1800-1936, Madrid, 1994.*
 - *El Estado y la vid. Los orígenes de la política agraria en España a través de la vitivinicultura, 1847-1923, Universidad Autónoma de Madrid, 1993.*
 - *"La administración agraria en España, 1847-1907", Noticiario de Historia Agraria, 10 (1995).*
- Memoria de 1982-1983, CRIDA-10, Córdoba, 1984.*

BIBLIOGRAFIA CITADA

- PATAC, L., "El XIII Congreso Internacional de Oleicultura. Objetivos y finalidad de este Congreso", *Agricultura*, 224 (diciembre, 1950).
- PAZOS Y GARCÍA, D., *La cuestión agraria en Irlanda y referencia a la de España*, Madrid, 1908.
- *Política social agraria de España (problemas, situación, reformas)*, Madrid, 1920.
- PAZOS, J. M., "El núcleo de fincas del Guadalcaçín" en *Agricultura*, 155 (marzo 1945).
- "Regulación del ejercicio profesional" en *Asamblea Nacional de Ingenieros Agrónomos celebrada en Madrid*, Madrid, 1980.
- PELLEJERO, C., *La filoxera en Málaga. Una crisis del capitalismo agrario andaluz*, Málaga, 1990.
- PEMÁN, C. "La polilla de la uva", *Boletín del INIA*, 47 (1962).
- "Evolución de la mecanización en los viñedos del Jerez", *Agricultura* (1969).
- PEQUEÑO, D., *Nociones acerca de la elaboración de aceite de oliva*, Madrid, 1879.
- PÉREZ DE LOS COBOS, L., "Enarenados en terrenos salinos", *Agricultura*, 324 (abril, 1959).
- PÉREZ LEDESMA, Manuel, "El problema agrario en Andalucía a comienzos de siglo", *Agricultura y Sociedad*, nº 3 (1977), pp. 245-266.
- PRADO Y PALACIOS, J. del, *El porvenir de una región (riegos posibles en la provincia de Jaén)*, Madrid, 1900.
- *De interés nacional: El socialismo agrario en Andalucía y la Reforma del Servicio Agronómico del Estado*, Madrid, 1901.
 - *Hagamos Patria. Estudio político y económico de problemas nacionales de inaplazable solución*, Madrid, 1917.
- PRADOS VELASCO, M.J., *Política de riegos en Andalucía, 1860-1984*, Sevilla, 1994.
- PRO RUIZ, J., *Estado, geometría y propiedad*, Madrid, 1992.
- PUENTE Y ROCHA, JUAN DE DIOS de la, "Cultivo del olivo. Su estado en la provincia de Córdoba. Mejoras que pueden introducirse en beneficio de este ramo de la producción", *Gaceta Agrícola del Ministerio de Fomento (GAMF)*, XIV (1880).
- PUERTA, C. de la, "Efectos de la poda del olivo en Sevilla", *Agricultura*, (1955).
- PUERTA, C. DE LA Y HUMANES, J., *El empleo de la moto-sierra en la poda del olivo*, Madrid, 1965.
- PUERTA, F. de la, "Laboreo anual del olivar", *Agricultura*, 249 (1953).
- "Poda de sostenimiento del olivo", *Agricultura*, 224 (diciembre, 1950).
 - "Barbecho semillado con maíz", *Agricultura*, 315 (julio, 1958).
- PUJOL, J. "La difusión de los abonos minerales y químicos hasta 1936: El caso español en el contexto europeo", *Historia Agraria*, 15 (1998).
- PUJOL, J., GONZÁLEZ DE MOLINA, M., FERNÁNDEZ PRIETO, L. GALLEGO, D. y GARRABOU, R., *El pozo de todos los males. Sobre el atraso en la agricultura española contemporánea*, Barcelona, 2001.
- QUEVEDO, J., *Memoria que obtuvo accésit en el Concurso abierto por Real Orden de 6 de febrero de 1903 ante el Instituto de Reformas Sociales*, Madrid, 1903.
- QUINTANILLA, G. "Obtención del aceite por el sistema Acapulco-Quintanilla" en *VII Congreso Internacional de Oleicultura celebrado en Sevilla en 1924*, Sevilla, 1926.
- RALLO ROMERO, L. y otros, "Andalucía occidental. Perspectivas y experimentación", *Agricultura*, 565 (mayo, 1979).
- RAMÓN VIDAL, J., *Memoria descriptiva de la Exposición Agrícola celebrada en Sevilla*, Sevilla, 1880.

- REIN SEGURA, C., "Influencia de la política agraria del Movimiento en el desarrollo de nuestra técnica agrícola". Conferencia pronunciada el día 20 de octubre con motivo del Centenario de las Carreras de Ingeniero Agrónomo y Perito Agrícola y de la Escuela Central de Agricultura, *Revista de Estudios Agro-Sociales* (noviembre 1955).
- Resultados y recomendaciones del Proyecto. Informe preparado para el Gobierno de España*, CEMEDETO-ESPAÑA, Roma, 1977.
- Resumen de experiencias sobre caña de azúcar en el último decenio*, Centro de Cultivos Subtropicales, Málaga, 1970.
- ROBLEDO, R., *Economista y reformadores españoles: la cuestión agraria (1760-1930)*, Barcelona, 1994.
- ROBLEDO, R. Y ESPINOZA, L. E., "La Reforma Agraria en la II República: el proceso de asentamiento de Comunidades de Campesinos en la provincia de Salamanca" en DIOS, S. de, INFANTE, J. Y ROBLEDO, R. (coords), *Historia de la propiedad en España. Siglos XV-XX*, Madrid, 1999.
- RODRIGÁNEZ, C., *Memoria que obtuvo el premio ofrecido por S. M. el Rey en el Concurso abierto por Real Orden de 6 de febrero de 1903 ante el Instituto de Reformas Sociales*, Madrid, 1903.
- RODRÍGUEZ-ZÚNIGA, M. Y SORIA, R., "El sector ganadero", *Papeles de Economía Española*, 16 (1983).
- ROMERO RODRÍGUEZ, J. J. Y ZOIDO, F., *Colonización agraria en Andalucía: estudios sobre las actuaciones para la transformación del espacio rural en las provincias de Cádiz y Córdoba*, Sevilla, 1977.
- ROSENBERG, N., *Economía y tecnología*, Barcelona, 1979.
- *Progreso técnico: el análisis histórico*, Barcelona, 1992.
- RUTTAN, V. Y HAYAMI, Y., "El cambio técnico inducido en la agricultura" en *Agricultura y Sociedad*, 53 (1989).
- RUEDA FERRER, F., *La uva de Ohanes*, Madrid, 1932.
- SALAS Y AMAT, L., *La viticultura americana en la provincia de Málaga. Memoria que se acompaña al proyecto relativo a la formación de campo de experiencias*, Málaga, 1891.
- *El injerto de la vid*, Madrid, 1892.
- *La resistencia filoxérica y demás cualidades de las principales vides americanas y vinífero-americanas*, Málaga, 1897.
- SÁNCHEZ PICÓN, A. (ed.), *Agriculturas mediterráneas y mundo campesino. Cambios históricos y retos actuales*, Almería, 1994.
- SAN JUAN MESONADA, C., "Capitalización y modernización de la agricultura española" en SUMPISI, J. M. (coord.) (1994).
- SANTAOLALLA, M., "El paro forzoso agrícola" en *XIII Semana Social de España*, Córdoba, 1953, pp. 243-271.
- SERRA NAVARRO, M., *Memoria sobre el estado de la Agricultura en la provincia de Jaén y mejoras que pueden introducirse en ella*, Jaén, 1876.
- SERVICIOS ESPECIALES DE LA UNIÓN DE EMPRESARIOS, *El Trigo*, Sevilla, 1975.
- SEVILLA-GUZMÁN, E. *La evolución del campesinado en España*, Barcelona, 1979.
- SERVICIO AGRONÓMICO NACIONAL. *Los Servicios de Plagas del campo en el año 1930*. Jaén, Madrid, 1930.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- SILVA, M.: *Uniformes y emblemas de la ingeniería civil española*, Instituto Fernando el Católico, Zaragoza, 1999.
- SILVA PÉREZ, R. "Ganadería y sistemas ganaderos", en López Ontiveros (2003).
- SIMPSON, J. *La agricultura española, 1765-1965: la larga siesta*, Madrid, 1997.
- SINDICATO VERTICAL DEL OLIVO, *El paro campesino estacional*, Madrid, 1946.
- SOLER, J., "Producción vitícola en Almería" en *Congreso de Viticultura*, Pamplona, 1912.
- SOLOW, R., *El cambio técnico y la función de la producción agregada*, México, 1979.
- SORNÍ MANÉS, J., "Aproximación a un estudio de la contrarreforma agraria en España", *Agricultura y Sociedad*, 6 (enero-marzo 1978), pp. 181-211.
- SUMPSI, J. M., "Estudio de la transformación del cultivo al tercio al de año y vez en la campiña de Andalucía", *Agricultura y Sociedad*, 6 (1978).
- "La modernización de la agricultura y el desarrollo económico", *Papeles de Economía Española*, 73 (1997).
- SUMPSI, J. M. (coord.), *Modernización y cambio estructural en la agricultura española*, Madrid, 1994
- SUNYER, P. "La polémica acerca de la fertilidad del suelo español, 1865-1900", *Arbor*, CLV, 606 (1996).
- TIÓ SARALEGUI, C., *La política de aceites comestibles en la España del s. XX*, Madrid, 1982.
- TORREJÓN BONETA, A., *Aspecto agronómico técnico de la colonización interior*, Jerez, 1915.
- *Colonización interior. La Colonia Agrícola de Monte Algaida*, Jerez, 1916
- *Sucinta reseña de la Colonia Agrícola de Caulina, situada en la zona regable del pantano de Guadalcazín*, en *Jerez de la Frontera*, Madrid, 1918.
- "Andalucía, Colonia La Algaida, Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)", en JUNTA CENTRAL DE COLONIZACIÓN Y REPOBLACIÓN INTERIOR, *Sucinta información de las Colonias Agrícolas instaladas y en período de establecimiento o estudios que publica la... con motivo de la Exposición Universal e Internacional de Cooperación y Obras Sociales de Gante*, Madrid, 1924, pp. 13-21.
- TORREJÓN MONTERO, A., "Colonización de las grandes zonas regables", *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 5 (1953), pp. 24-25.
- VÁZQUEZ GUZMÁN, A., "Algunos aspectos interesantes del cultivo del maíz híbrido", *Campo*, 138 (septiembre, 1953).
- VÁZQUEZ PARLADÉ, I., "La ganadería" en *Estudio general sobre la economía de la provincia de Sevilla*, Sevilla, Sevilla, 1974.
- "La explotación ganadera en la provincia de Sevilla, posibilidades y dificultades" en *Desarrollo Ganadero*, Servicios Especiales de la Unión de Empresarios, Sevilla, 1975.
- VELÁZQUEZ DÍAZ, A., *El motocultivo: tractores agrícolas*, Madrid, 1923.
- VELÁZQUEZ DÍAZ, J. Y ACOSTA RODRÍGUEZ, J. F., "Estudio sobre la determinación de sacarosa en la caña de azúcar, correspondiente a la zona costera de la provincia de Granada. Campaña 1965-1966", *Boletín del INIA*, vol. XXVII, (junio, 1967).
- VIDAL, J., *Memoria descriptiva de la Exposición Agrícola celebrada en Sevilla*, Sevilla, 1880.

- VILLACORTA BAÑOS, F., *Profesionales y burócratas. Estado y poder corporativo en la España del siglo XX, 1890-1923*, Madrid, 1989.
- VILLANUEVA, A. Y LEAL, J., "La planificación del regadío y los pueblos de colonización", *Historia y Evolución de la Colonización Agraria en España. Vol. II. Políticas Administrativa y Económica de la Colonización Agraria. Análisis institucional y financiero (1936-1977)*, Madrid, 1990, vol. III.
- W. AA., *Olivicultura moderna*, Madrid, 1976.
- W. AA., *Historia y Evolución de la Colonización Agraria en España. Vol. II. Políticas Administrativa y Económica de la Colonización Agraria. Análisis institucional y financiero (1936-1977)*, Madrid, 1990, 4 vls.
- ZAMBRANA, JUAN F., *Crisis y modernización del olivar español, 1870-1930*, Madrid, 1987.
- "De grasa industrial a producto de mantel: transformaciones y cambios en el sector oleícola español, 1830-1986", *Revista de Historia Industrial*, 18 (2000).
- ZAPATA, S., *La producción agraria de Extremadura y Andalucía Occidental, 1875-1935*, Universidad Autónoma de Madrid, 1986 (edición facsímil).

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
100 EAST 57TH STREET, NEW YORK, NY 10022
TEL: 212 850 6645 FAX: 212 850 6646
WWW.CHICAGO.PRESS.COM

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
100 EAST 57TH STREET, NEW YORK, NY 10022
TEL: 212 850 6645 FAX: 212 850 6646
WWW.CHICAGO.PRESS.COM

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
100 EAST 57TH STREET, NEW YORK, NY 10022
TEL: 212 850 6645 FAX: 212 850 6646
WWW.CHICAGO.PRESS.COM

AGRICULTURA



GANADERÍA



PESCA Y ACUICULTURA



POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIA



FORMACIÓN AGRARIA



CONGRESOS Y JORNADAS



R.A.E.A.



ISBN 84-8474-157-5



9 788484 741572

P.V.P: 15 €



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Agricultura y Pesca