

La difusión de los abonos minerales y químicos hasta 1936: El caso español en el contexto europeo

José Pujol Andreu

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de los cambios tecnológicos en los procesos de crecimiento es bien conocida, aunque todavía estamos lejos de comprender en todos sus detalles las circunstancias que los impulsaron en uno u otro momento y lugar, cómo se desarrollaron y afectaron a las diferentes industrias y actividades, y cómo, en fin, fueron transformando las relaciones técnicas y económicas entre los sectores productivos existentes, e incidieron en las pautas distributivas de la sociedad.

Desde diferentes ámbitos de la ciencia económica, además, se ha puesto de relieve que gran parte de las propuestas teóricas vigentes se muestran adecuadas para analizar las anteriores cuestiones, en gran medida, porque sus enfoques se acostumbran a articular sobre un conjunto de supuestos que tienen poco que ver con la realidad, sobre todo en sus aspectos dinámicos. Se destaca especialmente en este sentido, que gran parte de las teorías al uso tienden a excluir de sus análisis la variable temporal, presuponen la existencia en todo momento y lugar de amplios conjuntos de técnicas, sustituibles además entre ellas según la escasez relativa de los factores productivos, y lo que es tanto o más importante, parten de

Artículo recibido en redacción: octubre de 1996. Versión definitiva: septiembre de 1997.

Este artículo forma parte de un proyecto de investigación sobre «Posibilidades de producción, evolución de los precios y distribución de los ingresos en la agricultura catalana (SS.XI-XX)» financiado por la DGICYT (PB95-0855). Agradezco a R. Garrabou, J. Nadal, J.M^a Benaul, A. Barceló y F. Sancho, las sugerencias que me han proporcionado durante su elaboración, aunque ninguno de ellos es responsable de las deficiencias que pueda tener el texto.

José PUJOL es Catedrático de Historia e Instituciones Económicas de la Universidad Autónoma de Barcelona. Dirección para correspondencia: Diputación 42, 6.º 2.º, 08015 Barcelona.

un concepto de función de producción que se parece más a las listas de ingredientes y productos que aparecen en las recetas de cocina, que a las recetas mismas. lo que genera un notable número de deficiencias.

Muy sumariamente, con este tipo de enfoques: a) se renuncia a estudiar abiertamente lo que pasa dentro y fuera de esa «caja negra» que es donde transcurren los procesos de producción y las innovaciones tecnológicas, «con lo que los cambios de tecnología y de escala aparecen como meros problemas cuantitativos o de agregación», b) se dejan de lado gran parte de los problemas relacionados con las disponibilidades de recursos y la utilización de residuos; y, c) al razonar en términos de inputs y outputs, valorables monetariamente, se acaba dependiendo de un concepto de eficiencia que limita seriamente el análisis de la realidad¹.

Numerosas investigaciones tanto desde el campo de la historia económica como de la economía aplicada, además, han puesto de relieve tres características fundamentales de los procesos de cambio técnico. En concreto: a) los sesgos nada despreciables que han generado las relaciones sociales en la elección de una u otra tecnología en los diferentes momentos del tiempo, b) que las nubes o constelaciones de técnicas disponibles han sido siempre limitadas, y con reducidas posibilidades de sustitución entre ellas sobre todo en el corto plazo, y c) que la difusión de nuevas técnicas de producción en uno u otro ámbito de los procesos productivos, sólo se puede entender en su mútua relación con las técnicas globalmente aplicadas, y a través de una compleja dinámica en la que han tendido a sucederse de forma complementaria los cambios de tipo gradual y los de amplio espectro, según circunstancias y trayectorias difícilmente previsibles².

En este marco de aportaciones, sin embargo, es importante destacar que los estudios realizados hasta fechas recientes se han centrado sobre todo en la industria y los servicios, y que la falta de análisis similares para el sector agrario, junto a la aceptación de un modelo demasiado rígido sobre las relaciones entre los cambios agrarios y económicos en los procesos de crecimiento, ha generado otras deficiencias. En especial, que muchos historiadores y economistas sigan aplicando para el sector agrario, todo un conjunto de supuestos que ya han sido cuestionados para otras actividades, y que, en el caso concreto de nuestro país, han acabado justificando gran parte de los diagnósticos vigentes sobre el atraso de la economía española hasta los años treinta, y el supuesto inmovilismo del sector agrario³.

¹ Consultar por ejemplo los trabajos de Roschares (1979a, 1979b, 1986), Aizalmea (1992), y Naredo (1987, 1991, 1994). La cita se encuentra en Naredo (1994).

² Además de las referencias y ejemplos que también pueden encontrarse sobre diferentes aspectos de estas cuestiones, en las obras citadas en la nota anterior, pueden consultarse los trabajos de Piorr y Sabli (1984), Gustafsson (1991) y Ferrer, Clark y Scott (1985), o estudios específicos como los de Poljan (1980, 1989), en los que ocupa un lugar central el análisis de los cambios tecnológicos en los procesos de crecimiento.

³ Sobre los aspectos generales de este modelo, ver por ejemplo Kuznetz (1966, 1967), Ghatak (1987), Johnston y Mellor (1961), Barroch (1979) y Jorda (1967, 1974), y sobre su utilización implícita o explícita en el caso español, Naredo (1975, 1980, 1985), Turrillá (1980, 1985) y Paisfox (1991).

No voy a tratar en el presente artículo las inconsistencias metodológicas e historiográficas que impregnan este tipo de interpretaciones. Resaltaré lo difícil que resulta para la agricultura seguir suponiendo la existencia de amplias nubes de técnicas disponibles desde los inicios de la industrialización, capaces de impulsar de forma generalizada y sin restricciones incrementos similares en la productividad por activo o en los rendimientos por unidad de superficie. Tampoco es aceptable que su aplicación sólo dependa de la existencia de un marco institucional adecuado, definido por la intensidad que alcanzan las relaciones de los productores con el mercado y/o su mayor o menor capacidad de innovación. En el caso del sector agrario, y en el ámbito concreto de la innovación tecnológica, las especificaciones han sido siempre más importantes que en el resto de los sectores y las posibilidades de aplicación se han visto limitadas tanto a corto como a medio y largo plazo.

Diversas investigaciones apoyan esta hipótesis. En relación con el siglo XIX, R. Garrabou ya ha explicado que las pautas de cambio técnico que se difundieron en las agriculturas del centro y norte de Europa, sólo eran aplicables de forma puntual en el ámbito español, a consecuencia de las diferentes condiciones pluviométricas y de temperatura que caracterizaban estas dos zonas, y O'Brien y Tonio lo han llegado a esta misma conclusión para el caso de Italia, destacando que «that bundle of knowledge and techniques which successfully raised yields for grain and fodder crops in north-western Europe, could not be diffused over large areas of the Italian peninsula»¹.

En una visión a más largo plazo, asimismo, otras investigaciones han puesto de relieve dos características importantes. En primer lugar, que los procesos de industrialización han sido resultado en gran parte, de los ritmos con que los diferentes sectores de actividad se liberaban de su dependencia con respecto a los sistemas energéticos orgánicos tradicionales y, en segundo lugar, que si este proceso se inició ya en la primera mitad del siglo XIX en la industria y los transportes, en el caso concreto de la agricultura no fue hasta después de la Segunda Guerra Mundial que se dieron los pasos decisivos en esta dirección, y se abrieron así nuevas posibilidades al crecimiento económico global, al menos temporalmente.

Fruto de estas circunstancias, Bevilacqua destacó hace años que hasta las décadas de 1950 y 1960 la agricultura siguió siendo «il regno del vario, del mutevole, del particolare», lo que obstaculizó «potentemente la generalizzazione degli strumenti e del macchinario agricolo, proprio in virtù della varietà di terreni, di climi,

¹ GARRABOU (1992a, 1994a, 1994b), O'BRIEN Y TONIOLO (1991).

De la extensa bibliografía que ha ido apareciendo desde la década de 1980, sobre los condicionamientos energéticos y medioambientales en los procesos de crecimiento, ver por ejemplo los diversos trabajos publicados por PRISTER Y BRIMBLECOME (eds) (1990), WORSIEH (1984), DIEBIR, DRUAGI Y HEMRY (1986) y WRIGLEY (1993). En relación más concretamente con el sector agrario, consultar los estudios de GOODMAN Y REDCLIFT (1991), CHORLEY (1981), CAMPBELL Y O'BRIEN (eds) (1991), FABIAN (1994) y GRIGG (1989, 1992).

di piante, di consuetudini produttive che ne formavano il variegato e frammentario paesaggio», y Corona y Masullo han insistido más recientemente en la misma dirección, aunque poniendo de relieve que «Contrariamente all'industria, l'agricultura si è sempre opposta ad una generalizzazione del processo innovativo, alla diffusione, cioè di technique universalmente valide»⁶.

Siguiendo este hilo argumental, y centrándonos ya en la difusión que experimentaron en España los fertilizantes minerales y químicos hasta 1936, en las páginas que siguen se van a intentar mostrar dos cuestiones. Por un lado, que las nuevas condiciones económicas y sociales potenciaron, tanto en España como en el resto del continente, la utilización de aquellos abonos, y por otro, que la difusión de estos productos estuvo estrechamente condicionada por el grado de complementariedad que observaba su utilización con el resto de factores que intervenían en los procesos agrarios de producción. De ahí, que su aceptación fuera en general muy desigual, y más limitada en España que en las zonas más productivas del centro y el norte de Europa.

2. LA SALIDA DE LA CRISIS Y LA EXPANSIÓN DE LA INDUSTRIA QUÍMICA HASTA LOS AÑOS TREINTA

Destaquemos en primer lugar, que la crisis finisecular fue algo más que una mera inflexión coyuntural en el desarrollo histórico del capitalismo, y que esta circunstancia se manifestó también en España a pesar de la reacción proteccionista que se suscitó⁷.

Hoy sabemos, por ejemplo, que las medidas proteccionistas que se articularon a partir de 1892 tuvieron una orientación marcadamente selectiva e industrializadora, y que estuvieron acompañadas de cambios nada despreciables en el funcionamiento global de los mercados, como resultado de diferentes circunstancias. En primer lugar, la intensa expansión que registró la competencia tanto dentro como fuera del país, y el sostenido desarrollo que experimentaron nuevas líneas de demanda de mayor elasticidad con respecto a la renta, cambiaron de forma substancial las condiciones de comercialización de los productos agrarios, con lo que las estructuras de precios relativos resultaron sensiblemente alteradas. En segundo lugar, y en la medida que otro de los resultados de la crisis fue reforzar los procesos de industrialización y la urbanización de la sociedad, los mercados laborales también resultaron profundamente afectados por la intensificación de la emigración rural y la agudización de la conflictividad, con lo que se

⁶ CORONA Y MASSULLO (1992, p.410), BEVILACQUA (1983, p.227).

⁷ Sobre la importancia de la crisis en la evolución a largo plazo del sector agrario, ver GARRABOL (1994a), FABIAN (1994) y GOODMAN Y REDCLIFF (1991).

generaron presiones adicionales a la reproducción estable de la actividad agraria, especialmente en los ámbitos más cercanos a aquellos centros de actividad⁸.

Como consecuencia de estos procesos, concretamente, los precios relativos de las principales producciones agrarias entraron en una fase de claro estancamiento o deterioro tras la crisis finisecular, mientras los costes laborales en el sector tendían a incrementarse, y mientras cultivos como el del trigo, el viñedo y el olivar, resultaban profundamente afectados por las nuevas coyunturas, la ganadería de carne y leche, los cultivos hortícolas y diferentes producciones arbóreas, se consolidaban como las opciones más rentables de los agricultores frente a los cambios que se operaban en los mercados⁹.

En el cuadro 1 y el gráfico 1 se destacan los aspectos más agregados de estas trayectorias, y se contrastan con el cambio que ahora más me interesa destacar de las nuevas circunstancias en que pasó a desarrollarse la actividad agraria durante las tres primeras décadas del siglo XX. Me refiero, al intenso desarrollo que debieron experimentar en este período todo un nuevo conjunto de actividades, orientadas al abastecimiento de medios de producción para la agricultura y, en especial, de las relacionadas con la producción y comercialización de los fertilizantes minerales y químicos¹⁰.

⁸ Sobre las medidas proteccionistas y/o los cambios que se operaron en el funcionamiento de los mercados agrarios, pueden consultarse los trabajos de GALIEGO Y PINILLA (1995), SERRANO SANZ (1987, 1989, 1992), GARRABOU Y SANZ (eds)(1985), y GARRABOU, BARCILERA Y JIMÉNEZ (eds) (1986), y sobre diferentes aspectos de los cambios que se operaron simultáneamente en los mercados laborales: MIKELARENA (1993), GIL IBÁÑEZ (1979), GARRABOU, PUJOL Y COLOME (1991) Y GARRABOU, PUJOL, COLOME Y SAGUER (1992b). Sobre la evolución de los salarios desde la segunda mitad del siglo XIX, también pueden consultarse los estudios de ESCUDERO (1990), CAMPS (1995), Y MARTÍNEZ SOTO (1990).

⁹ Además de diferentes referencias que pueden encontrarse en las obras citadas en la nota anterior, ver también, sobre algunas coyunturas concretas, GEHR (1979, 1980, 1983), PAN-MONTOJO (1994), ZAMBRANA (1987), ABAD (1984) Y PUFENTE (1992). Otras informaciones sobre precios, en PERIS EGUILAZ (1943).

¹⁰ Tanto el gráfico como el cuadro se han elaborado a partir de las informaciones existentes en el apéndice 1, y de las proporcionadas para Cataluña por la Junta Consultiva Agronómica (J.C.A. (1913, 1914)) y el *Anuario Estadístico de las Producciones Agrarias* (1931), sobre los precios de diferentes producciones hortícolas y frutales

CUADRO 1: TIPOS DE COYUNTURA DOMINANTES A LARGO PLAZO EN DIFERENTES MERCADOS DE CATALUÑA

A) Depresivas	Trigo	Arroz	Vino
1881-85	106,98		160,21
1891-95	104,84	100,92	127,88
1906-10	100,00	100,00	100,00
1921-25	84,70	88,23	106,10
1931-35	89,24	75,68	112,68

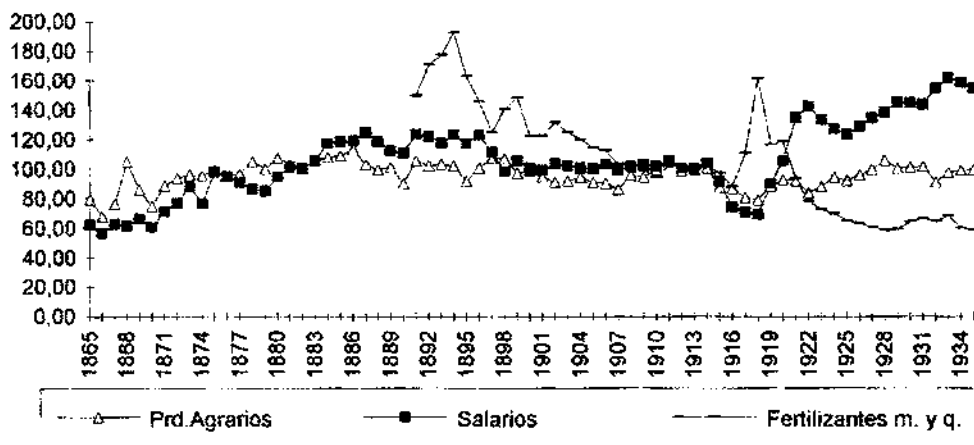
B) Estancamiento	Cebada	Maíz	Aceite	Almendras
1881-85	99,97		85,47	45,93
1891-95	101,87	117,10	89,53	93,04
1906-10	100,00	100,00	100,00	100,00
1921-25	102,60	95,15	90,34	93,04
1931-35	94,72	118,37	81,82	87,87

C) Expansivas	Avellanas	Carnes	Hortícolas	Frutales
1881-85	104,93			
1891-95	80,89	97,28		
1906-10	100,00	100,00	100,00	100,00
1921-25	108,93	100,10		
1931-35	107,81	102,19	300,13	151,67

Fuente: Ver nota 10 del texto

En las décadas de 1880 y 1890 las materias fertilizantes que se utilizaban en el sector se limitaban prácticamente a los abonos orgánicos que proporcionaban los animales de labor y de renta existentes en las explotaciones, o que pastaban en diferentes momentos del año en las tierras de labor, a los residuos de diversas industrias, tratados de forma conveniente, y a los residuos que generaban los núcleos de población, en las zonas al menos más próximas a ellos. Junto a estos recursos también cabe destacar el cultivo de las leguminosas, allí donde las con-

GRÁFICO 1: ÍNDICES DE PRECIOS EN PTS. CONSTANTES, 1913 = 100



Fuente: Ver nota 10 del texto

diciones climáticas eran apropiadas, y allí donde sucedía lo contrario y eran insuficientes los estiércoles y residuos de la industria o los centros de población, la utilización de materia vegetal seca y su combustión lenta en forma de hormigueros. Adicionalmente, en algunas comarcas de Valencia y Cataluña también se utilizaba el guano y en menor medida el nitrato de sosa, y en muchas zonas del litoral cantábrico las algas marinas¹¹.

En Europa la situación no era muy diferente y sólo en aquellos países donde la industrialización había avanzado de forma decisiva y/o se disponía de un sector exterior suficientemente dinámico que facilitaba la importación de primeras materias del exterior, alcanzaban una cierta importancia otra clase de fertilizantes. En especial los superfosfatos de cal, que se obtenían de tratar huesos animales, guanos, algunos fosfatos o negro animal con ácido sulfúrico, diferentes tipos de guano que se importaban de Sudamérica y otras zonas de ultramar para su utilización directa, el nitrato de sosa chileno y el sulfato amónico. Incluso en estos casos, de todos modos, es incuestionable que las materias fertilizantes predominantes eran las de tipo tradicional, y que las operaciones de fertilización acostumbraban a ser intensivas en trabajo¹².

¹¹ Sobre las técnicas de fertilización en las diferentes provincias españolas a finales del siglo XIX, pueden encontrarse numerosas referencias en J.C.A. (1891a, 1891b, 1891c y 1921). Sobre algunos casos particulares, consultar los trabajos de FERNÁNDEZ PRIETO (1992), PINILLA (1995), POROLFFS (1975), GALT (1990) y GARRARQUÉ, PASCAL, PUJOL y SAGUER (1995).

¹² Sobre el desarrollo de la industria del superfosfatos de cal desde 1840, y las importaciones europeas de guanos y nitratos, pueden consultarse los trabajos de PLUVINAGE (1923, pp. 48-60, 309-311 y 498-513), NADAL (1986, p.62), PEZZATI (1994, pp.373-374) y HABER (1958, pp.60-62; 1971, pp.99-100). Sobre el uso limitado de estos fertilizantes: GRIGO (1982, 1989, 1992), y CAMPBELL y OVERTON (eds) (1991).

Sobre este punto de partida, los cambios que se sucedieron durante los cerca de cincuenta años siguientes fueron ciertamente espectaculares. Por un lado, a partir de la experiencia que se había ido acumulando en las zonas donde la fertilización se realizaba de forma más intensiva, y de los resultados obtenidos por Liebig y Boussigault, principalmente, en sus investigaciones sobre el crecimiento de las plantas y la composición de los abonos, si bien se siguió considerando que la fertilidad de la tierra dependía de factores muy diversos, y que el humus o las características del suelo por ejemplo, desempeñaban un papel estratégico, también se concluyó que su reproducción dependía directamente de devolver al suelo lo que las plantas extraían de él, y que resultaban especialmente importantes en este sentido, las aportaciones de fósforo (P_2O_5), nitrógeno (N) y potasio (K_2O) en las proporciones convenientes. Al mismo tiempo, la reducción de los costes de transporte que había propiciado la crisis finisecular, junto al descubrimiento de nuevos recursos mineros a escala mundial y a la difusión de diversas innovaciones tecnológicas en la extracción y/o elaboración de aquellas materias fertilizantes, posibilitaron que su oferta cambiara completamente de características, y que pudiera pasar a disponerse de ellas en cantidades crecientes y a costes sostenidamente más reducidos¹³.

En el caso de los abonos fosfóricos cabe destacar la sucesiva entrada en producción de los yacimientos de rocas fosfatadas de Mons (1873), Quercy y Lot (1880), Somme (1886), Lieja (1889), Florida (1890), Tennessee (1894) y, muy especialmente Argel y Túnez (1893-1898), que impulsó la producción a bajo coste del superfosfato de cal, y las mejoras que se experimentaron en los procesos de elaboración, tanto de este fertilizante como de las Escorias de desfosforación que se obtenían con el proceso Thomas de producción del acero, con la difusión, por ejemplo, de nuevas máquinas de trituración y aparatos de manipulación y molido de los fosfatos o, también, con las mejoras realizadas en el procedimiento de cámaras para el ataque de este mineral con el ácido sulfúrico. En relación con los fertilizantes potásicos, principalmente cloruro de potasa y sulfato de potasa, cabe destacar la intensa explotación a que fueron sometidos los ricos yacimientos de Carnalita, Silvinita y Cainita en Stassfurt desde 1880, «cuando se advirtió el desarrollo del empleo agrícola de la potasa», y después ya de la Primera Guerra Mundial, la explotación de estos mismos recursos en Estados Unidos, Alsacia y Cataluña. Finalmente, en relación con los compuestos nitrogenados, es bien conocida la sostenida expansión que experimentó su producción y comercialización a costes decrecientes desde el siglo XIX. Este proceso resultó, inicialmente, de la creciente explotación de los recursos mineros chilenos y del tratamiento de las aguas amoniacales de las fábricas de gas y coque con ácido sulfúrico, y tras la Primera Guerra Mundial, como resultado de los procesos ideados por Haber-Bosch, Fauser

¹³ Sobre los trabajos de Liebig y Boussigault, y su influencia en el desarrollo de la química agraria, consultar los estudios de HABER (1958, cap.5), y ALIER Y SCHIRMALDI (1991, pp.55-64).

y Casale, para la elaboración en gran escala de sulfato amónico y otros compuestos sintéticos nitrogenados¹⁴.

Como resultado de estos procesos a partir de las décadas de 1860 y 1870 se inició una sostenida tendencia expansiva, mientras tendían a reducirse sus costes de producción y comercialización¹⁵. Este proceso se interrumpió durante los años de la Primera Guerra Mundial, a causa, por un lado, de los efectos depresivos que tuvo este conflicto sobre el comercio internacional y, por otro, de la reorientación que experimentó la industria del nitrógeno para la fabricación de explosivos¹⁶.

En el cuadro 2 se ilustran otros rasgos importantes de esta expansión¹⁷. En especial, el intenso protagonismo de los superfosfatos de cal, las Escorias Thomas, el conjunto de sales potásicas y el nitrato de sosa hasta 1913, y después de la Primera Guerra Mundial, la progresiva sustitución de los nitratos chilenos por otros compuestos nitrogenados, a consecuencia principalmente de las innovaciones realizadas por Haber y Bosch en la obtención del sulfato amónico¹⁸.

En este contexto general, si nos preguntamos ahora cómo repercutieron los anteriores procesos en el ámbito español, las tendencias que se observan no son muy diferentes.

¹⁴ Pueden encontrarse numerosas referencias sobre los cambios técnicos y económicos que acompañaron la expansión de estas producciones, en PUVINAGE (1923) y HABER (1958, 1971).

¹⁵ Según Pezzati, si en 1913 se podían adquirir en Italia, 4,93 y 0,8 kilogramos de superfosfato de cal y sulfato amónico respectivamente, con uno de trigo, en 1925 se podían adquirir 7,31 y 1,06, y en 1938, 5,65 y 1,71 (PEZZATI (1994, pp.382-389).

¹⁶ En relación con los efectos de la guerra sobre la disponibilidad de fertilizantes, y en particular sobre la industria del nitrógeno, consultar HABER (1971, cap. 7).

¹⁷ Este cuadro ha sido elaborado a partir de las informaciones existentes en *Statistique Générale de la France. Annuaire Statistique*, 1934 (Paris, 1935), *Annuaire International de Statistique Agricole*, 1911-1937 (Institut International d'Agriculture, Rome), PUVINAGE (1923) y HABER (1958, 1971).

¹⁸ Según señala PEZZATI, a mediados de los años treinta la capacidad de producción instalada en la industria del nitrógeno se elevaba a 2,2 millones de toneladas, y el 40% de este total correspondía al método ideado por HABER (PEZZATI (1994, pp.382-389), HABER (1971, p.97), GRIGG (1982, pp.128-129; 1992, pp.41-42)). Ver también, DOMINGUEZ (1978, pp.123-124) y ALIER y SCHUPMANN (1991, pp.382-386).

**CUADRO 2: PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LOS PRINCIPALES FERTILIZANTES
MINERALES Y QUÍMICOS (1000 TN)**

A) Fosfóricos	(I)	(II)	(III)
1875	50		
1885	1.200	1.600	
1895	2.200	3.500	748 (a)
1905	3.800	6.281	2.317
1913	7.395	11.054	4.924
1925	9.069	12.560	4.008
1935	10.364	13.242	4.497

B) Potásicos	(IV)	(V)
1865	89	
1875	523	
1885	921	
1895	1.522	
1905	5.043	230 (d)
1913	11.957	1.343
1925	12.085	1.949
1935	9.615(d)	2.522

C) Nitrogenados	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)
1865	119 (c)				
1875	344 (c)				
1885	453 (c)				
1895	1.308		424		
1905	1.755		726		0.1
1913	2.772		1.363	171	73
1925	2.524	40	2.985	836	190
1935	1.217	165	4.524	1.287	388

(I): fosfatos naturales, (II): superfosfato de cal, (III): Escorias Thomas, (IV): producción alemana de sales potásicas, (V): producción de potasa pura mundial, (VI): nitrato de sosa chileno, (VII): nitratos sódicos sintéticos, (VIII): sulfato amónico, (IX): cianamida cálcica, (X): nitrato de cal noruego.

(a): 1892, (b): 1934, (c): exportaciones chilenas, (d): dato de 1900.

Fuente: Ver nota 17 del texto.

J. Nadal ya señaló tiempo atrás, que la industria de fertilizantes nitrogenados sólo tuvo en España una presencia meramente testimonial, a causa de los elevados costes energéticos que entrañaba su producción, pero que no sucedió en cambio lo mismo con la fabricación de los superfosfatos de cal, en la que se consiguieron crecimientos nada despreciables de la producción y la productividad como resultado de dos circunstancias. Por un lado de las nuevas oportunidades que proporcionó la puesta en explotación de los ricos yacimientos norteafricanos de rocas fosfatadas, y que confirió a la industria nacional unas rentas de situación elevadas y, por otro, de la posterior aplicación de la electricidad a los procesos de producción, lo que permitió reducir adicionalmente los costes de elaboración. En la década de 1930 la situación no era muy diferente de la que este autor había descrito para el período anterior a 1914, y sólo cabe añadir la intensa expansión que pasó a experimentar a partir de 1925 la producción de sales potásicas, cuando se inició la explotación de los recursos mineros catalanes de Suria y Cardona¹⁹.

Según las estimaciones de D. Gallego, mientras que la producción nacional de superfosfatos se elevaba a 225.000 tm. en 1914, y se acabó situando en más de un millón de toneladas entre 1934 y 1935, la de abonos nitrogenados sólo superó ocasionalmente las 20.000 tm. en los años veinte, y la de abonos potásicos saltó desde unas 6.544 tm. en 1925 a 321.181 tm. en 1935²⁰. En el mapa 1 se muestra que la industria siguió ubicada básicamente en las zonas del litoral, donde siempre fueron más reducidos los costes de producción y comercialización, y que tras una sostenida expansión de la actividad por la cuenca del Ebro, desde el ámbito mediterráneo al cantábrico, resultó claramente consolidada la hegemonía de un reducido número de empresas en un contexto marcadamente oligopólico.

Según señalaban los ingenieros agrónomos en 1933, en este momento la S. A. Crós concentraba cerca del 37% de la capacidad total de producción existente a nivel estatal, con fábricas en Barcelona, Lérida, Alicante, La Coruña, Málaga, Santander, Sevilla y Valencia, y otras seis empresas, la Sociedad General de Industria y Comercio, Potasas de Suria, S.A. La Fertilizadora, Río Tinto, Unión Española de Explosivos y San Carlos S.A., el 35%. Sólo estas siete empresas concentraban así más del 70% de una capacidad de producción que se repartía entre 36, y entre las que también destacaban Fosfatos de Logrosán, la Industria Química Zaragoza, la C.N. de Abonos Químicos de Navarra y la Real Compañía Asturiana de Minas, con una capacidad instalada de 40 a 45.000 tn cada una, la Sociedad Minera Peñarroya con 50.000, y Noguera S.A. con 65.000²¹.

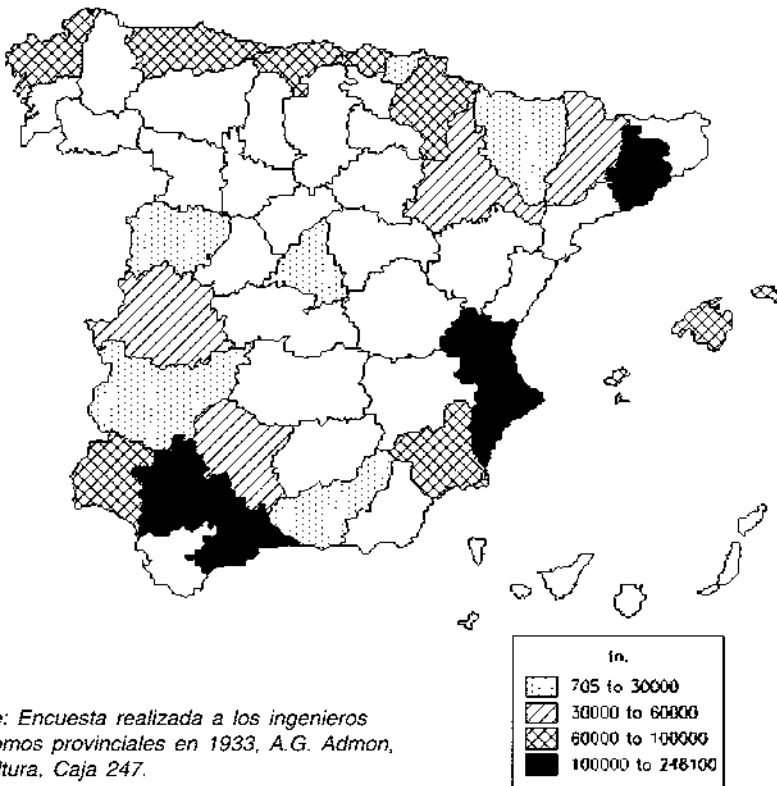
¹⁹ Nadal (1986, pp. 33-70, 1989, 149-166).

GALLEGO (1986b, pp.217-229). Ver también, CARRERAS (1983, p.273).

²⁰ Según los datos de producción que proporciona GALLEGO (1986b, pp.219-223), las producciones que los ingenieros atribuían en 1933 representarían la casi totalidad de la producción nacional de abonos fosfóricos y nitrogenados en ese momento, pero sólo el 13% aproximadamente de la producción de abonos potásicos.

Según se desprende de estas mismas informaciones y de las proporcionadas por diferentes Cámaras de Comercio a nivel provincial, de todos modos, también resulta constatable que empresas como la S.A. Crós realizaban operaciones más amplias que la mera producción de superfosfatos, importando y distribuyendo otros fertilizantes simples y compuestos, y que en los años treinta se había acabado consolidando una amplia red de intermediarios que comercializaban todo tipo de abonos. Así, si bien las importaciones de abonos fosfatados acabaron por reducirse a menos de 10.000 tm. entre 1931 y 1935, cuando habían llegado a alcanzar las 400.000 tm. en 1911, las de abonos nitrogenados acabaron por superar las 600.000 tm. en la década de 1930, tras una expansión casi ininterrumpida desde finales del siglo XIX, y las de potásicos, por último, llegaron a situarse en cerca de 30.000 tm. en los años veinte, antes que la expansión de la producción interior las hiciera innecesarias²².

MAPA 1: La industria de los fertilizantes minerales y químicos en 1933.
Capacidad instalada.



²² PORQUERES (1975, pp.86-87), GIRALT (1990, pp.182-183) y GARRIGO (1986b, pp.219-223).

En este proceso además, sabemos que Barcelona y Valencia se convirtieron en importantes núcleos de abastecimiento del litoral mediterráneo, mientras que Huelva, Málaga y sobre todo Sevilla, desempeñaban esta misma función en la mitad sur de la península, y que desde Madrid, Santander y Oviedo se desarrolló también una intensa labor de distribución hacia las provincias del centro y el norte. Desde Madrid se abastecía a Avila, Segovia, Burgos, Guadalajara, Cuenca, Toledo y Ciudad Real, y desde las provincias cantábricas a Galicia, León, Salamanca, Valladolid, Zamora, Palencia y Logroño⁷³.

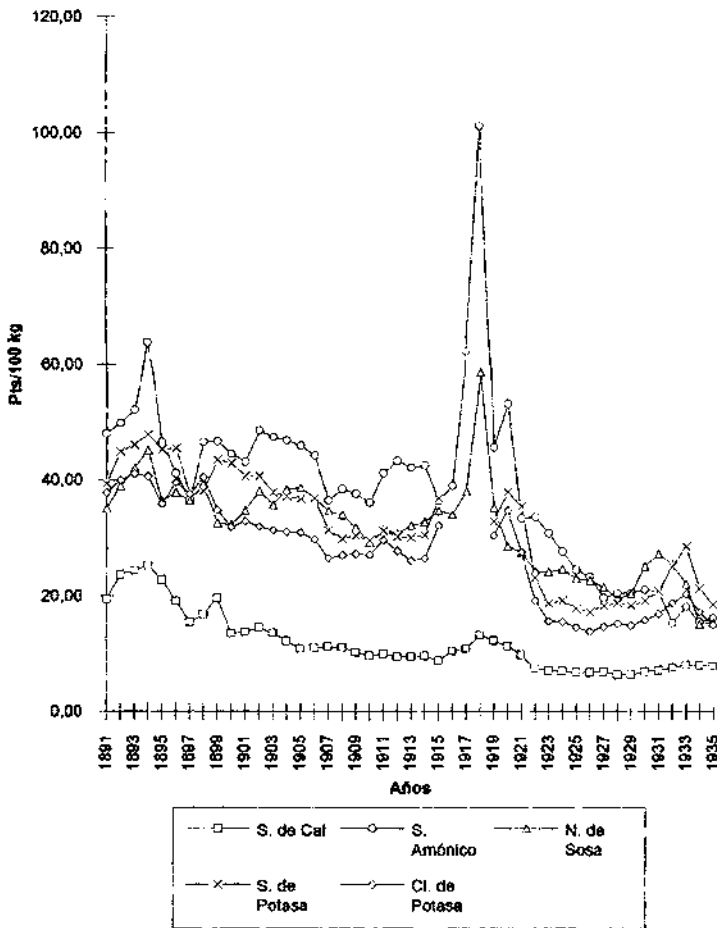
Destaquemos finalmente tres aspectos importantes de las trayectorias que se ilustran en el cuadro 3 y el gráfico 2, que refuerzan adicionalmente la afirmación que se ha realizado más arriba sobre los cambios que estaba experimentando la oferta de los nuevos fertilizantes. En concreto: a) que los precios de estos productos en nuestro país, siguieron las mismas tendencias de otros mercados, b) que estos mismos precios en términos relativos, tendieron a reducirse de forma generalizada y con intensidad, a excepción sólo del período comprendido entre 1914 y 1918, y c) que como resultado de los cambios que se estaban sucediendo en la producción, mientras que los precios de los abonos fosfóricos en pesetas constantes fueron los que se redujeron con mayor intensidad entre la década de 1890 y 1913, a partir de 1920 fueron los precios relativos de los fertilizantes potásicos y nitrogenados los que se redujeron de forma más acusada.

Así, mientras que los precios del superfosfato de cal en pesetas constantes se redujeron en un 58,8% entre 1891/1895 y 1911/1915, y los del resto de fertilizantes entre un 18 y un 29%, entre este último período y la década de 1930, los precios de aquel abono fosfórico se redujeron tan sólo en un 18,5%, los del sulfato amónico en un 58,4%, y los del nitrato de sosa y los abonos potásicos, entre un 28 y un 38%⁷⁴.

⁷³ Ver por ejemplo las respuestas de los ingenieros agrónomos al interrogatorio que realizó el Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio en 1933 (A.G.A., Agricultura, caja 247), y las informaciones existentes en las memorias anuales de las Cámaras de Comercio de Tarragona de 1918-1919 y 1928.

⁷⁴ El cuadro 3 se ha elaborado a partir de las series de precios que se indican en el apéndice 1, y de las informaciones existentes en *Annuaire Statistique des Pays-Bas*, 1927, 1928 y 1935 (Bureau Central de Statistique, 'S-Gravenhage, 1928, 1929 y 1936), *Annuaire Statistique du Royaume des Pays-Bas*, 1922 (Centraal Bureau voor de Statistiek, 's-Gravenhage, 1924), *Annuaire Statistique*, 1929 y 1935 (Statistique Générale de la France, Paris, 1930 y 1936) y *Annuaire Statistique de la France, 1966. Résumé Rétrospectif* (Institut National de la Statistique et des Études Économiques, Paris). La transformación en pesetas de las series francesas y holandesas se ha realizado a partir de los tipos de cambio corrientes que se indican en estas mismas fuentes, y de los proporcionados por MARTÍN ACUNA (1989, pp.390-391). En el caso del gráfico 2 se han utilizado exclusivamente las series consignadas en el apéndice 1.

CUADRO 2: PRECIOS DE LOS ABONOS MINERALES Y QUÍMICOS EN PTS. CONSTANTES



En resumen, si la reducción de los costes de comercialización y la extensión de la actividad agraria a nivel mundial desde las últimas décadas del siglo XIX, cambiaron profundamente el funcionamiento de los mercados agrarios y laborales e incentivaron entre los agricultores y propietarios la necesidad de incrementar los rendimientos de la tierra y la productividad del trabajo, el sostenido crecimiento de la industria y el comercio amplió paralelamente las posibilidades de reacción desde el propio sector, con la aparición y expansión de nuevos inputs productivos como los fertilizantes minerales y químicos, cuyas relaciones de intercambio tendieron a reducirse en relación con los productos agrarios. Con los nuevos fertilizantes los agricultores podían acceder a estructuras productivas más diversificadas, allí donde faltaban abonos orgánicos y/o los cambios en la demanda incentivaban

el consumo de productos muy exigentes, o conseguir mejoras sensibles en la productividad del trabajo a través de mayores rendimientos por unidad de superficie y/o un uso más intensivo del suelo, en este caso con la reducción de los barbechos. Veamos ahora cómo evolucionó su consumo y las principales características del caso español²⁵.

CUADRO 3: PRECIOS DE LOS FERTILIZANTES EN EUROPA

	ESPAÑA		FRANCIA		HOLANDA	
	pts/100 kg	Índice	pts/100 kg	Índice	pts/100 kg	Índice
Superfosfato de cal, 18/20%						
1890-1894	17,48	184	15,13(a)	196		
1895-1899	15,74	166	15,12(a)	196		
1900-1904	13,12	138	10,23(a)	132		
1905-1909	10,78	113	8,26(a)	107	9,47(a)	140
1910-1914	9,50	100	7,73(a)	100	6,76(a)	100
1915-1919	19,07	201			25,77(b)	381
1920-1924	16,43	173	10,82	140	15,49	229
1925-1929	11,82	124	9,54	123	9,36	138
1930-1934	12,94	136	16,13	209	11,30	167
Sulfato amónico, 20/21%						
1890-1894	41,05	102	31,51(a)	85		
1895-1899	36,68	91	28,18(a)	76		
1900-1904	44,74	111	40,84	110		
1905-1909	40,08	100	36,52	99	35,91(a)	104
1910-1914	40,26	100	37,03	100	34,60(a)	100
1915-1919	100,20	249	63,60	172	79,97(b)	231
1920-1924	68,95	171	52,35	141	54,25	157
1925-1929	38,37	95	35,75	97	31,26	90
1930-1934	30,90	77	43,19	117	26,22	76
Nitrato de sosa, 15/16%						
1890-1894	30,57	100	20,35(a)	78		
1895-1899	30,66	100	20,96(a)	81		
1900-1904	34,81	114	29,57	114		
1905-1909	34,78	114	28,57	110	31,52(a)	107
1910-1914	30,60	100	25,96	100	29,58(a)	100
1915-1919	68,80	225	50,04	193	68,03(b)	230
1920-1924	49,00	160	45,38	175	48,17	163
1925-1929	37,80	124	34,92	135	33,85	114
1930-1934	39,21	128	42,52	164	34,83	118

(a): datos de un solo año, (b): media de dos años.

Fuente: Ver nota 24 del texto.

²⁵ Sobre fertilización y productividad del trabajo, ver por ejemplo YAMADA Y RUITAN (1989)

3. TENDENCIAS Y NIVELES EN EL CONSUMO DE LOS NUEVOS FERTILIZANTES

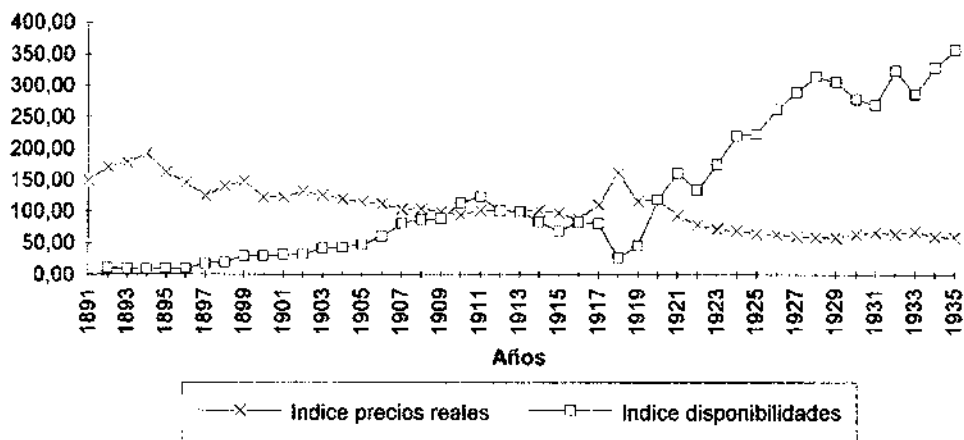
La rápida aceptación que tuvieron los nuevos fertilizantes desde finales del siglo XIX y las tendencias más relevantes de su consumo, ya han sido analizadas en diversas investigaciones.

Grigg estima, por ejemplo, que después de la temprana introducción de estos abonos en Gran Bretaña a mediados del siglo pasado, el consumo total de N, P_2O_5 y K_2O de origen mineral o químico se incrementó desde unas 160.000 tm. en 1896 a 299.000 tm. en 1929, y que en este proceso, paralelamente, el consumo de abonos fosfóricos disminuyó su participación desde el 77,6% en 1913 al 66,2% en 1929. Las tendencias que han destacado para el caso italiano Corona, Massullo y Pezzati no son muy diferentes. En este país el consumo bruto total de los nuevos fertilizantes se incrementó desde unas 290.000 tm. en 1899 a $1,2 \cdot 10^6$ de tm. en 1913 y a $2,1 \cdot 10^6$ de tm. en 1937, y mientras que la participación de los abonos fosfóricos en el consumo total, se redujo desde el 89,9% antes de la guerra hasta el 66% en los años treinta, la de los nitrogenados se incrementó desde el 8,3% hasta el 30,8%, y la de los potásicos desde el 1,8% hasta el 3,2%. Para otros países europeos las trayectorias que se observan son muy parecidas. Según Pezzati, mientras que en 1913 el consumo de P_2O_5 superaba el 50% del consumo total en Bélgica y Holanda, y se situaba entre el 70 y el 85% en Francia y Dinamarca, en 1937 su participación se había reducido a menos del 40% en los dos primeros países, y hasta el 46% aproximadamente en los dos últimos. Entre estas fechas, al mismo tiempo, el consumo de las otras materias fertilizantes incrementaba su participación desde el 48 a más del 60% en Bélgica y Holanda, y desde el 20 y el 30% hasta el 50 y el 55%, respectivamente, en Francia y Dinamarca. En Alemania, asimismo, el consumo de N pasaba de representar el 15,2% a representar el 24,1%, y el de K_2O se mantenía en todo momento por encima del 40%²⁰.

Respecto al caso español, la investigación que realizó hace años D. Gallego identificaba estas mismas tendencias, y otras investigaciones las han venido confirmando en los últimos años a nivel provincial y regional. Destaquemos en particular que las disponibilidades brutas de los nuevos fertilizantes se incrementaron en total desde unas 48.100 tm. a finales del siglo XIX a cerca de $1,8 \cdot 10^6$ de tm. en 1935, y que el consumo de P_2O_5 disminuyó su participación en este proceso desde el 75% antes de la guerra hasta el 64,1% en los años treinta, mientras que el de N la incrementaba desde el 17,6% hasta el 26,4%, y el de K_2O desde el 7,3% hasta el 9,5%. Según aquel mismo autor, se puede estimar incluso que las compras de abonos fosfóricos a nivel estatal se incrementaron en un 54,5% entre 1919 y 1931-1935, y que las de nitrogenados y potásicos lo hicieron, en cambio, en un 202% y un 267%. Como se muestra en el gráfico 3, también en España como en otras

²⁰ GRIGG (1982, pp.127-131; 1989, p.72; 1992, pp.41-42), CORONA Y MASSULLO (1992, pp.383-388, 402-405), y PEZZATI (1994, pp.398-401). Sobre la difusión de los abonos minerales y químicos en la agricultura europea, consultar también VAN ZADOUK (1991)

GRÁFICO 3: ÍNDICES DE PRECIOS Y DISPONIBILIDADES DE ABONOS



CUADRO 4: NIVELES DE FERTILIZACIÓN CON LOS ABONOS MINERALES Y QUÍMICOS (kg/ha de materias fertilizantes puras)

	1913	1937
Holanda	163.7	299.2
Bélgica	68.4	160.9
Alemania	49.9	143.9
G. Bretaña	28.2	60.1
Dinamarca	17.9	54.8
Francia	19.7	40.6
Italia	13.3	26.0
España	5.8	16.8
Portugal	8.6	16.4
Grecia		7.9

Fuente: Ver nota 28.

zonas de Europa el consumo de las nuevas materias fertilizantes tendió a incrementarse a medida que se reducían sus precios relativos, y el protagonismo de esta expansión pasó sucesivamente de los abonos fosfóricos a los nitrogenados y potásicos, siguiendo inversamente, como era de esperar, las tendencias ya observadas en sus cotizaciones²⁷.

²⁷ Sobre el consumo de los fertilizantes minerales y químicos en España, y el índice de disponibilidades que se ilustra en el gráfico 3, ver GALLEGO (1986b, pp.218-219). Para el índice de precios consultar el apéndice 1, y sobre la evolución del consumo a escala regional, consultar los apartados que se dedican a las técnicas de fertilización en PINILLA (1995), PUJOL (1988) y JIMÉNEZ BLANCO (1986).

Pero si las tendencias fueron claramente similares en la mayor parte de las zonas estudiadas, no sucedió lo mismo con los niveles de fertilización finalmente alcanzados con los nuevos abonos, ni tampoco, por lo tanto, con su grado de aceptación. En el cuadro 4 y el mapa 2 se destacan en este sentido profundas y sostenidas diferencias durante los cerca de cincuenta años que separaron la crisis finisecular de los años treinta, que obligan a un análisis más detenido de los factores que condicionaron su difusión²⁰.

A escala europea parecen distinguirse tres zonas bien diferenciadas. Una primera zona se situaría en el norte y el centro de Europa, y se caracterizaría por haber alcanzado en 1937 unos niveles de fertilización con los nuevos abonos superiores a los 50 kg/ha o por encima incluso, en algunos casos, de los 100 y 200 kg/ha. Una segunda zona que podemos denominar de transición, se situaría aproximadamente en los ámbitos más meridionales de la Europa central, donde se alcanzarían unas aportaciones medias de aquellas materias de 30 a 50 kg/ha. Una tercera zona, finalmente, abarcaría la Europa mediterránea, donde difícilmente se llegaría a los 20 kg/ha o se caería incluso por debajo de esta media²¹.

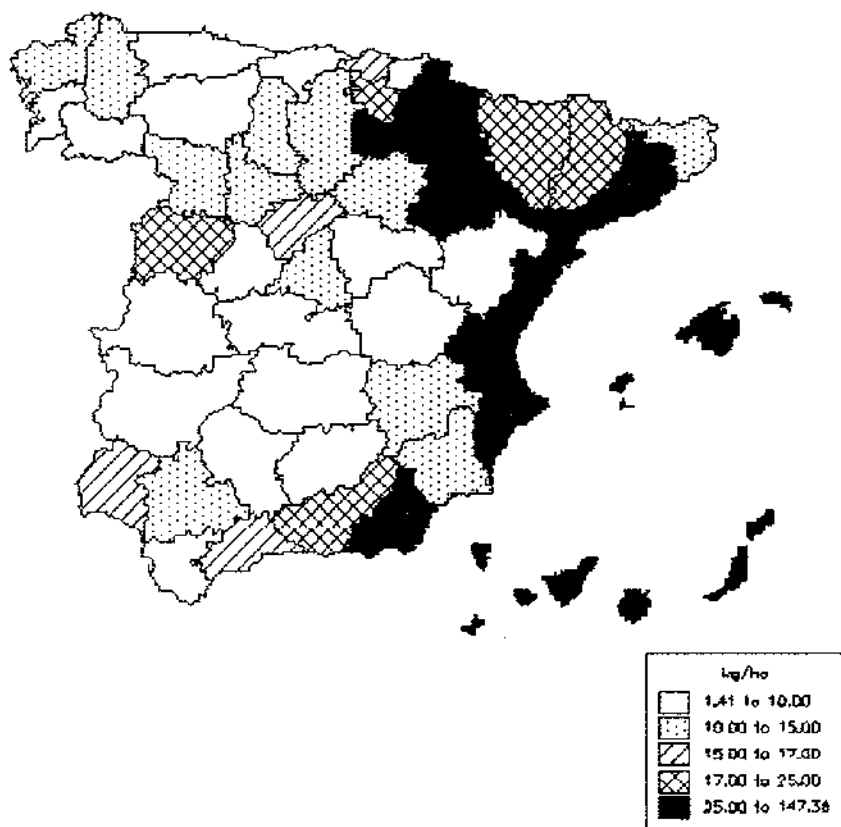
En España los datos que se incluyen en el apéndice 3 y se representan en el mapa 2, muestran que los 16,8 kg/ha que se alcanzaban en los años treinta distaban sensiblemente de ser una media representativa de los niveles de fertilización que realmente se practicaban en las diferentes zonas del estado, y que las diferencias en este sentido podían ser substanciales o incluso abismales. Así, mientras que en las provincias de Santa Cruz de Tenerife, Las Palmas y Valencia se superaban ampliamente los 70 kg/ha, en otras apenas se llegaba a los 15, ni aún a los 10 o a los 5, como en la mayor parte de Castilla, Andalucía, Extremadura, Gerona, y las provincias noroccidentales de la península, y en otras, principalmente en el litoral mediterráneo y la cuenca del Ebro, se alcanzaban unos niveles intermedios que a menudo superaban los 25 kg/ha, y que debían ser similares a los que se practicaban en muchas zonas de la Europa continental.

En definitiva, si junto a las grandes tendencias observadas en la difusión de los nuevos fertilizantes hasta la década de 1930, consideramos las notables diferencias que tendieron a perdurar en sus niveles de utilización a escala espacial, no resulta arriesgado afirmar que todo un conjunto de circunstancias impulsaron de forma generalizada y con intensidad su utilización, desde el ámbito tanto de su oferta como de su demanda, pero que otras, más directamente relacionadas con esta última variable, tendieron a potenciarla en unos casos y a limitarla en otros. En el siguiente apartado se proponen diversas hipótesis sobre los principales factores que pudieron actuar en una u otra dirección, que otras investigaciones deberán contrastar de forma más precisa.

²⁰ El cuadro ha sido elaborado a partir de PEZZATI (1994, p.398) y GALIBI (1986b, p.195).

²¹ El caso de Italia nos proporciona otro ejemplo de las sensibles diferencias que coexistieron en materia de fertilización hasta los años treinta. Según Pezzati, el consumo de abonos fosfóricos en el norte del país representaba el 55% del total consumido a escala nacional, entre 1937 y 1938, y el de nitrógenados y potásicos, respectivamente, el 68% y el 86% (PEZZATI (1994, pp 376-377,397). CORONA Y MASSIOLI (1992, pp 409-417).

MAPA 2: Consumo de los fertilizantes minerales y químicos en la década de 1930



Fuente: AFPA, 1931-1935.

4. CONDICIONAMIENTOS INSTITUCIONALES, MEDIOAMBIENTALES Y TÉCNICOS EN LA DIFUSIÓN DE LOS NUEVOS MÉTODOS DE FERTILIZACIÓN

Es muy común en nuestra historiografía considerar que la agricultura española pervivió en un estado permanente de atraso hasta los años de la guerra civil, y que esta situación fue resultado, en primera instancia, de la escasa innovación tecnológica que se desarrolló en el sector a consecuencia de diversas limitaciones de tipo institucional. Se acostumbra a destacar la débil predisposición al cambio de franjas importantes de los propietarios rurales, los sesgos que habrían generado en la misma dirección unas estructuras de la propiedad muy desiguales o las formas sociales de explotación del suelo, y también, el pobre papel del Estado en la introducción y difusión de las nuevas tecnologías. Desde mi punto de vista, sin embargo, aunque una explicación completa de las trayectorias que acabamos de observar deberá considerar sin duda este tipo de condicionamientos, su incidencia real sólo se podrá entender cuando se analicen conjuntamente con otras variables más directamente relacionadas con los entornos mediambientales y técnicos, en los que se desarrollaba la actividad agraria.

Por un lado, si bien es cierto que las nuevas técnicas de fertilización, como la mecanización de los cereales, tendieron a difundirse con mayor intensidad en todas aquellas zonas de la península donde también era mayor la presencia de pequeñas y medianas explotaciones de carácter familiar, también es constatable que las líneas de innovación que se desarrollaron en esta parte del estado fueron muy diferentes, y que otras circunstancias por tanto, además de la estructura de la propiedad o el tamaño de las explotaciones, debieron intervenir de forma destacada en su difusión³⁰. En casi toda la vertiente cantábrica y en Galicia, por ejemplo, ni las nuevas técnicas de fertilización ni las relacionadas con la siega de los cereales parecen haber tenido una importancia significativa durante el primer tercio del siglo veinte. En gran parte de Castilla la Vieja y León, si bien se desarrolló una intensa labor de innovación en el ámbito concreto de la mecanización, esta actividad fue en cambio poco relevante en el de la fertilización. En amplias zonas del litoral mediterráneo se asistió a una intensa difusión de los nuevos fertilizantes, sin embargo, la utilización de segadoras y/o trilladoras fue casi siempre muy marginal, sobre todo en el caso de las primeras. Tanto en estas zonas como en las anteriores, además, está bien documentado el importante desarrollo que experimentaron las asociaciones cooperativas entre los agricultores, con el objetivo precisamente de potenciar el cambio técnico. En unos casos, hacia la compra preferentemente de maquinaria, y, en otros, hacia la adquisición, análisis y utilización de los abonos minerales y químicos.

J. Simpson ha puesto de relieve en un reciente artículo, el importante papel que desempeñaron los sindicatos agrícolas en la difusión de las segadoras y/o

³⁰ Sobre la importancia que podían tener en estas zonas las relaciones sociales existentes en la difusión del cambio técnico, ver por ejemplo, GARRABUJ, PUJOL, GARCÍA Y SÁNCHEZ (1992)

trilladoras en amplias zonas de Aragón y Castilla, y V. Pinilla y S. Garrido han destacado este mismo fenómeno en relación con los fertilizantes minerales y químicos, tanto en la región aragonesa como en diversas zonas del litoral mediterráneo³⁷. El caso de Cataluña nos proporciona otros ejemplos en la misma dirección. Además de las informaciones disponibles para 1919 y 1934, donde se muestra la función estratégica que desarrollaron diferentes asociaciones agrarias en la difusión de los nuevos fertilizantes, otras referencias más específicas permiten ilustrar mejor la labor nada desdeñable que llegaron a desarrollar algunas de ellas³⁸.

Según se desprende por ejemplo del estudio que realizó hace años A. Gavalda, sabemos que la Sociedad de Agricultores de Valls, en Tarragona, ya comercializaba diferentes combinaciones de fertilizantes minerales y químicos en 1897, a partir de los compuestos que adquiría a las grandes casas de fabricación y/o importación de la región, y que tras una intensa actividad de difusión de estos productos durante las tres décadas siguientes, acabó distribuyéndolos en 27 municipios de cuatro comarcas distintas. En estos mismos años sabemos también que en el partido de Vic, en Barcelona, la Càmera Agrícola Ausetana llegó a tener establecida con esta misma finalidad, una red de compra y comercialización de los nuevos fertilizantes que llegada a 48 municipios en 1906, y que un año más tarde, y a consecuencia de su rápida aceptación, recomendaba a sus socios que hicieran los pedidos lo antes posible, para «*hacer el cálculo aproximado de los vagones de materias minerales que se necesitarán, y no encontramos como el año pasado en el que a muchos no se les pudo servir el superfosfato que solicitaron por haberse acabado las existencias*». En la provincia de Lérida, finalmente, la labor que desarrollaron los sindicatos de Guisona y Cervera, tras su constitución respectivamente en 1906 y 1919, no fue menos destacable. En la década de 1930 estas cooperativas comercializaban, en conjunto, unas siete mil toneladas anuales de los nuevos fertilizantes, y compaginaban esta actividad con la experimentación y difusión de nuevas semillas, para lograr un mejor aprovechamiento de estos abonos.

En claro contraste con estas provincias, en cambio, en Gerona, donde tanto la siega como la trilla se empezaron a mecanizar a finales del ochocientos y la presencia de segadoras, guadañadoras y trilladoras era muy destacada en 1933, los nuevos fertilizantes siempre fueron poco utilizados en la mayor parte de la provincia, y a finales de los años treinta, como resultado, las aportaciones que se realizaban de estas materias por unidad de superficie no sólo eran las más reducidas de la región, sino que se situaban por debajo de los niveles que se alcan-

SIMPSON (1996, pp.39-56), GARRIDO (1996) y PINILLA (1995, pp.167-177).

³⁷ Consultar por ejemplo, GAVALDA (1989, vol.I, pp.194-198 y 318-319, vol.II pp.163-166) y POTES (1991, pp.51-55), o también las numerosas referencias existentes en J.C.A. (1921), y en la *Revista del S.A. de la Bisbal y sa Comarca* (1914), el *Boletín de la Càmera Agrícola de Igualada* (1911-1916), el *Sindicat.Portanveu del Sindicat Agrícola de Cervera i sa Comarca* (1920-1927), las *Memories anuals del Sindicat Agrícola de Guissona i sa Comarca* (1909-1935), la *Revista de la Cambra Agrícola Ausetana* (1906-1926), el *Sindicat Agrícola i Caixa Rural de Esplugu de Francolí*, *Memoria resum del seus 10 anys d'actuació* (1917) y *La Gasetta de Vilafranca* (1927).

zaban en Burgos, Huelva, Málaga, Soria, Sevilla, Salamanca y Valladolid. Otras circunstancias por tanto diferentes de la estructura social, o de la distancia incluso de las explotaciones agrarias a los grandes núcleos urbanos e industriales del momento, debieron condicionar también de forma muy directa la aceptación de las nuevas técnicas agrarias de producción, y muy especialmente la utilización de los fertilizantes minerales y químicos.

Se ha sugerido que la existencia de precios diferentes para estos productos en las diversas zonas del estado también pudo contribuir a su desigual utilización. Sin negar la posible influencia de este factor en casos particulares, sin embargo, desde mi punto de vista no resulta verosímil atribuir a las diferencias de precios el reducido uso de los nuevos fertilizantes en Gerona, en comparación por ejemplo con Barcelona o Tarragona, ni tampoco, el que en provincias como Jaén, Toledo o Ciudad Real, sólo se aplicasen por término medio entre 1 y 5 kg/ha de estas materias en los años treinta, cuando en otras, como Navarra, Zaragoza, Logroño, y Valencia, se superaban ampliamente los 30 kg/ha³⁸.

En relación con la intervención del Estado, es cierto que la participación de las instituciones públicas en la difusión de las nuevas técnicas agrarias de producción fue insuficiente y muy irregular a causa de los escasos recursos que se dedicaron a esta finalidad. Pero también sabemos que no fue tan insignificante como se acostumbraba a pensar, y que estuvo además orientada a fomentar la transformación del sector y la industrialización de la sociedad. Así, junto a las políticas de sostenimiento de rentas que se desarrollaron con la protección arancelaria a partir de la década de 1890, otro tipo de iniciativas tendieron simultáneamente a fomentar el cambio técnico en el sector a través de diferentes mecanismos. Lo que no debemos pasar por alto es que el intervencionismo público en aquellos años, se enmarcaba en un tipo de políticas de carácter liberal, que tendían a proteger y/o a incentivar además, unas distribuciones de la renta muy desiguales a escala nacional, y que ello debió generar resultados más pobres en países como España, donde las rentas per cápita eran más reducidas y eran más difíciles de aplicar las nuevas técnicas de producción³⁹.

He destacado en el apartado anterior las facilidades arancelarias que se proporcionaron a la importación de aquellos fertilizantes que no se podían producir en el interior de forma competitiva, y no resultaría difícil encontrar iniciativas similares en relación con otros inputs agrarios⁴⁰. Recordemos también, que esta política

³⁸ SIMPSON (1996, pp.44-45).

³⁹ Sobre la distribución de la renta en diferentes países y a nivel general, ver BREMER, KAFFÉ Y THOMAS (eds) (1991) y KEYLES (1919), y sobre las políticas desarrolladas en relación con el sector agrario, MATHENBAUM (1953), GOODALL Y RENOULT (1991), FERRARI (1994), KONIG (1994) y OFFER (1989).

⁴⁰ Sobre las importaciones de maquinaria agrícola, ver por ejemplo GARCÍA (1986, pp.207-210), y sobre el importante papel del Estado en la mejora de razas ganaderas, PUJOL (1992, caps 4 y 5) y PUJOL (1988, pp.400-412). Aunque la protección arancelaria tendió a

estuvo acompañada desde finales del siglo XIX, de un impulso cada vez más decidido a la expansión de los regadíos y de la creación del Servicio Agronómico Nacional, y que entre las actividades de esta institución, se incluía el estudio y difusión de las nuevas técnicas de producción que iban apareciendo a través de una red estable de granjas experimentales y otros centros de enseñanza e investigación⁶⁴.

Gracias precisamente a esta intervención no resulta difícil encontrar entre los numerosos trabajos que realizaron los ingenieros agrónomos del momento, interesantes consideraciones sobre los obstáculos de tipo medioambiental y técnico que limitaban en España la difusión de los nuevos fertilizantes y otras innovaciones tecnológicas.

En estos trabajos se señalaba, por ejemplo, que la difusión de los abonos minerales y químicos estaba estrechamente condicionada por los rendimientos que podían proporcionar los cultivos existentes, y que esta circunstancia estaba a su vez condicionada por las variedades de semillas que se sembraban y las condiciones existentes de humedad y temperatura. De ahí, en último término, que ya desde la década de 1890 se desarrollara una sostenida labor de experimentación con las variedades de semillas que se utilizaban en el centro y el norte de Europa, aunque con resultados poco alentadores.

Fruto de esta primera labor de investigación, en todo caso, es de destacar el importante cambio de enfoque que siguió a la Primera Guerra Mundial, a la sombra de los notables progresos que se estaban realizando en Estados Unidos, Francia, Suecia e Italia, cuando se llegó al convencimiento que la anterior limitación sólo se podría superar con una mejor selección y tratamiento de las variedades que ya se sembraban en el país, o de las que eran propias de otros entornos climáticos similares. Unas variedades, en suma, que debían combinar una mayor resistencia al encamado, con la precocidad necesaria para evitar las extremas

reforzarse en el tiempo, siguiendo en este sentido una tendencia muy generalizada a nivel europeo, pueden encontrarse numerosas referencias sobre el trato de favor que acostumbraron a recibir las máquinas agrícolas, los abonos minerales y químicos y diversas razas ganaderas selectas, en las publicaciones periódicas sobre *Aranceles de Aduanas para la Península e Islas Baleares* de 1882, 1888, 1912, 1923 y 1935. En la publicación de 1923, se recordaban además los beneficios a que podían acogerse los sindicatos, ya que según la ley del 28/1/1906, «los derechos de Aduana que se hayan satisfecho por las máquinas, aperos, semillas y demás elementos de las industrias agrícolas, o ejemplares reproductores selectos para mejorar la ganadería, serán devueltos a instancias del Sindicato, por el Ministerio de Hacienda, previa declaración del de Fomento, sobre la mejor utilidad general de las importaciones de que se trate» (p.369).

⁶⁴ Sobre estas cuestiones, consultar por ejemplo las informaciones existentes en CONSEJO PROVINCIAL DE AGRICULTURA Y GANADERA DE BARCELONA (1910), MINISTERIO DE FOMENTO (1912) o J.C.A. (1918), y las diferentes referencias que se proporcionan en CARRI LACASA (s.f.), LORENZO PARDO (1927, 1930), PINILLA (1995, pp.178-185, 229-242), FERNÁNDEZ PRIETO (1988; 1992, pp.47-130), CALATAYUD (1988), PAN-MOKTOJO (1994, pp 229-235, 307-314), NADAL RIMAT (1981), MONCLUS Y OYON (1988), y GL OLCOIKA Y MORALES GI. (1992).

condiciones de humedad y temperatura que caracterizaban el clima mediterráneos durante el verano, pero que sólo se empezaron a obtener, y de forma puntual, a finales de los años veinte³⁷.

Junto a esta circunstancia, y aunque es poco todavía lo que conocemos sobre el tema, tampoco deberían pasarse por alto las observaciones y comentarios de conocidos ingenieros agrónomos del momento, como Guillermo Quintanilla o José Cascón, sobre las limitaciones que podía generar la escasa profundidad de los suelos en diversas zonas del centro y sur de la península, o también, las condiciones climáticas muy precarias y el tipo de energías mecánicas que se utilizaban. El primero de estos autores recordaba en 1927, en la zona de Castilla, que era corriente recomendar a los agricultores que analizaron sus tierras: «el uso de superfosfatos en la cantidad, etc. Los aplican, y no obtienen resultado alguno; y es porque les hace falta sondear la tierra, porque puede haber algún agente, algún elemento extraño a la fertilidad, que impida la producción vegetal, pero es casi seguro que la causa será siempre la falta de la conveniente profundidad»³⁸.

Según Cascón, un obstáculo difícil de superar en Castilla era el tipo de clima predominante, que imposibilitaba la reducción de los barbechos mientras la fuerza de tracción utilizada siguiera siendo de tipo animal, ya que en estas y otras zonas de características similares los periodos para realizar las labores de cultivo eran tan breves «que si nosotros fuéramos a cultivar sin el barbecho, habiendo de dar las labores, previamente tendríamos, no tan sólo que duplicar el ganado de trabajo para una explotación determinada, sino que sería necesario quizá decuplicarle», y ello, porque «nosotros no disponemos de animales que nos paguen la comida en otra forma que en el trabajo». Así, y a diferencia de lo que sucedía en los ámbitos más septentrionales de la península, donde el barbecho había desaparecido porque «en la época en que reúne condiciones la tierra para nutrir el vegetal, es cuando se pueden hacer todas las labores...En Castilla, cuando se levanta la cosecha, en Julio, ya no hay rastro de humedad para las plantas, el suelo si es tenaz, está endurecido a tal extremo, que no hay posibilidad de meter aparato de ninguna clase... de modo que es inútil pensar en hacer labores en estas tierras ...ni en Julio, ni en Agosto ni en Septiembre», y «no hay que decir el ganado de labor que necesitaríamos para realizarlas, pues tendríamos que hacerlas en el corto período que media entre las primeras lluvias a últimos de Septiembre, si lloviera, y los primeros días de Octubre»³⁹.

³⁷ Ver diferentes referencias sobre este proceso desde finales del siglo XIX hasta los años treinta, en VILMORIN (1895), GRANJA EXPERIMENTAL DE BARCELONA (1897), GRANJA EXPERIMENTAL DE ZARAGOZA (1906), CASCON (1913), ESTACIÓN DE ENSAYO DE SEVILLAS DE LA MONEDA (1916 a 1921), VALLS Y TORRES (1919), GONZÁLEZ VERDEJO (1927), DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA (1929), SOLER I COLI (1935), FERNÁNDEZ PRIETO (1988) y PÉREZ (1995, pp.216-217). Sobre las mejoras de variedades en Estados Unidos e Italia y su influencia en España, DALRYMPLE (1988), COHORA Y MASSULLO (1992, pp.416-417) y SOLER I COLI (1935).

³⁸ QUINTANILLA (1927, p.18).

³⁹ CASCON (1912, pp.363-374)

Según se desprende de estas consideraciones, la difusión de los nuevos fertilizantes podía verse limitada por las variedades de semillas sembradas, las características del suelo y, muy especialmente, las condiciones climáticas en las que se desarrollaba la actividad agraria. En conjunto o por separado, estas circunstancias condicionaban los rendimientos que podían obtenerse por unidad de superficie y la posibilidad también de incrementar las superficies sembradas con la única acción de los nuevos abonos.

Finalmente, otras circunstancias que también condicionaron la difusión de las nuevas técnicas de fertilización, se relacionarían con las estructuras productivas existentes, la disponibilidad de abonos orgánicos y la importancia relativa de los regadíos. Según se muestra en los mapas 3 y 4, no resulta arriesgado concluir que el nivel de utilización de los nuevos abonos tendió a ser más importante allí donde también eran mayores las disponibilidades de agua y la importancia relativa de las superficies regadas, y que esta circunstancia resultó a su vez contrarrestada por las disponibilidades existentes de estiércol y otros abonos orgánicos, cuando eran suficientemente elevadas¹⁰.

En el primer caso, porque existencias suficientes de agua posibilitaban la obtención de mayores rendimientos por unidad de superficie, la explotación de cultivos muy exigentes y/o un uso más intensivo del suelo. En el segundo, porque la disponibilidad de abonos orgánicos hacía innecesario recurrir a los fertilizantes minerales y químicos, como sucedía en amplias zonas del norte peninsular o en Gerona.

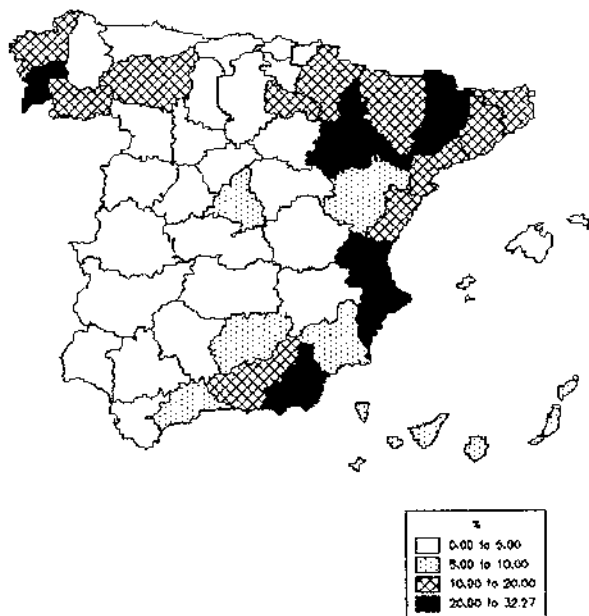
En estas zonas, aunque debieron mejorar sensiblemente las relaciones de intercambio de los productos agrarios con respecto a los nuevos fertilizantes, y el encarecimiento de la fuerza de trabajo debió hacer más costosas las labores de fertilización, el predominio de pequeñas y medianas explotaciones con elevada presencia de recursos ganaderos, y la permanencia de estacionales todavía muy marcadas en los procesos de producción, frenaron de forma significativa la difusión de aquella innovación aunque impulsaron otras de no menor entidad¹¹.

La peor de todas las situaciones, en cualquier caso, se seguiría situando en el centro y sur de la península, y muy especialmente en Castilla la Nueva, Extremadura y gran parte de Andalucía, donde a la escasez de lluvias y elevadas temperaturas en primavera y verano, se añadiría la falta de recursos ganaderos y

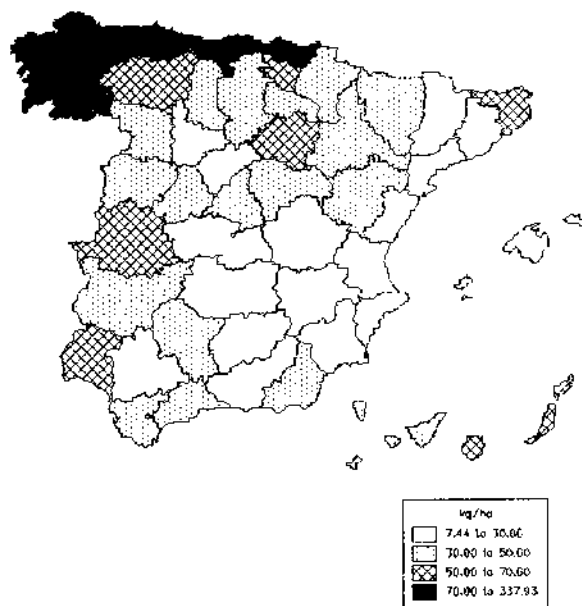
¹⁰ El mapa 3 ha sido elaborado a partir de las informaciones existentes en J.C.A. (1923), y el mapa 4 a partir del censo ganadero de 1933 y las informaciones sobre superficies de 1931. Sólo para Pontevedra se ha utilizado directamente la información sobre las disponibilidades de estiércol que se indican en A.G.A., caja 247. Para transformar los diferentes números de cabezas en estiércol y materias fertilizantes, se ha seguido el mismo procedimiento utilizado por GALLEGO (1986, p.225).

¹¹ Una innovación particularmente relevante en estas zonas desde finales del siglo XIX, habría sido, por ejemplo, la mejora de razas ganaderas para la producción de carne o leche. Consultar entre otros textos, FERNÁNDEZ PRITO (1992), PUENTE (1992) y las numerosas referencias existentes en J.C.A. (1920).

MAPA 3: Importancia relativa de las superficies regadas en 1922



MAPA 4: Disponibilidades de materias fertilizantes orgánicas en la década de 1930



de las superficies regadas, que harían particularmente precarias las posibilidades del desarrollo agrario.

En estas zonas, además, no sólo tuvieron una reducida implantación las nuevas técnicas de fertilización, sino también las nuevas técnicas de recolección de los cereales que se basaban en la utilización de segadoras, aventadoras y/o trilladoras. Esto último fue debido, al menos en parte, a que el cultivo de las gramíneas siguió combinándose con el de viñedos y olivares, que además de ser menos exigentes y más adecuados a las condiciones medioambientales, tenían la particularidad de no ser mecanizables y tener sus máximos estacionales sucesivos en el tiempo⁵¹.

5. CONCLUSIONES

Es bien conocido por parte tanto de los historiadores como de los economistas, que los procesos de cambio en la actividad económica no se pueden explicar por la simple acción de una única variable o factor desencadenante, y que su periodización resulta además difícil de realizar, al estar involucrados aspectos de la realidad con diferentes ritmos de cambio. Esto no significa que no se puedan destacar una o más variables con un protagonismo especial en los procesos de cambio que se consideran, ni tampoco que no se puedan delimitar a partir de aquí períodos más o menos definidos con características propias y diferenciadas. En este sentido, el artículo ha intentado destacar dos cuestiones.

En primer lugar, que la crisis finisecular no sólo fue importante por la profunda depresión que generó en la agricultura europea durante las últimas décadas del siglo XIX, sino también, y muy especialmente, porque a partir de este momento se alteró el funcionamiento de los mercados agrarios en su conjunto, y se inició un largo proceso de transformaciones en las bases técnicas y económicas del sector, y en sus relaciones con el resto de actividades. Otros trabajos han destacado de forma más específica los cambios sociales e institucionales que acompañaron este proceso y el importante papel que desempeñaron en su desarrollo los nuevos inputs mecánicos que proporcionaba el continuado crecimiento de la actividad industrial. En el presente estudio se ha destacado el importante salto adelante que experimentó la quimificación del sector con la creciente utilización de los fertilizan-

⁵¹ Aunque la importancia de esta variable deberá ser considerada con mayor detenimiento en futuras investigaciones, el ejemplo de Lérida parece confirmar claramente la importancia de la estacionalidad en la mecanización de los cereales. En esta provincia todo parece indicar que aquella línea de innovaciones experimentó un intenso salto adelante cuando se redujeron precisamente las superficies vitícolas a consecuencia de la plaga filoxérica, y la expansión de las superficies regadas, junto a la rápida difusión de los fertilizantes minerales y químicos, potenciaron la articulación de unas nuevas estructuras productivas, que pasaban a incluir diferentes tipos de cultivos con máximos estacionalidades solapados en el tiempo (PUIG (1988, pp.351-361)). Esta hipótesis también parece ser válida para Aragón (PIRELLA (pp.36-83, 201-208)).

tes minerales y químicos, y que este proceso estuvo además acompañado, aunque con resultados todavía poco relevantes, por una sostenida labor de investigación sobre las bases biológicas de la actividad, en la que resultó decisiva la intervención del Estado.

En segundo lugar, se muestra que las anteriores líneas de cambio no llegaron a sustituir las nubes de técnicas tradicionales sino que se complementaron. De ahí que la difusión de las nuevas técnicas de fertilización fuera muy desigual en el espacio y más limitada en general a la zona mediterránea. Varios factores incidieron en ello. Por un lado, la elevada influencia que siguieron teniendo hasta los años treinta los entornos medioambientales en el desarrollo de la actividad y, por otro, el protagonismo de las energías orgánicas tradicionales, y las variedades de plantas y las semillas previamente existentes, aunque paulatinamente mejor seleccionadas.

Bajo estas circunstancias, puede concluirse que durante el período transcurrido entre la crisis finisecular y la década de 1930, se sentaron las bases técnicas, económicas y sociales que condujeron, tras la Segunda Guerra Mundial, a las nuevas nubes tecnológicas de la revolución verde¹³.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAD, V. (1984): *Historia de la naranja, 1781-1939*. Comité de Gestión de la Exportación de Frutos Citricos, Valencia.
- AGUILO, I. (1909): *Mejoras en el cultivo del trigo*, Gerona.
- ALDANONDO, A. M^a (1992): *Capacidad tecnológica y división internacional del trabajo*. M^a de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid
- ALIER, J.M. y SCHLUPMANN, K. (1991): *La ecología y la economía*. Fondo de Cultura Económica, México.
- ANDREWS, D., MITCHELL, M., WEBER, A. (1979): *The Development of Agriculture in Germany and the UK. 3, Comparative times Series 1870-1975*. Wye College, Kent.
- BAIROCH, P. (1979): "La agricultura y la revolución industrial, 1700-1914". C. Cipolla, *Historia económica de Europa*. Vol.3. *La Revolución Industrial*. Ariel. Barcelona, pp. 464-516.
- BAIROCH, P. (1979): "La agricultura y la revolución industrial, 1700-1914". C. Cipolla, *Historia económica de Europa*. Vol.3. *La Revolución Industrial*. Ariel. Barcelona, pp. 464-516.
- BAIROCH, P. (1989): "Les trois révolutions agricoles du monde développé: rendements et productivité de 1800 a 1985". *Annales E.S.C.*, marzo-abril, n^o2, pp.317-353.

¹³ Sobre el desarrollo de este proceso en España, ver NAREDO (1996). LEAL, LEGUINA, NAREDO y TERRAFETA (1975). MESONADA (comp) (1989) y SLMPSI (coord.) (1994).

- BEVILACQUA, P. (1983): "Uomini, terre, economie". En *Storia d'Italia. Le Regioni dall'Unità a oggi*. La Calabria. Torino.
- BRENNER, Y.S., KAFFIE, H. y THOMAS, M. (eds) (1991): *Income Distribution in Historical Perspective*. Cambridge U.P. Cambridge.
- CAIATAYUD, S. (1988): "Las instituciones agronómicas en el desarrollo agrario: la Granja Experimental de Valencia (1868-1910)". Trabajo inédito.
- CÁMARAS DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN DE TARRAGONA, REUS, TORTOSA Y VALLS (1918-1919): *Vida económica de la provincia de Tarragona*. Reus.
- CÁMARAS DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN DE TARRAGONA, REUS, TORTOSA Y VALLS (1928): *Vida económica de la provincia de Tarragona*. Reus.
- CAMIBELL, B.M.S. y OVERTON, M. (eds) (1991): *Land, Labour and Livestock. Historical studies in european agricultural productivity*. Manchester U.P. Manchester/ New York.
- CAMPS, E. (1995): *La formación del mercado de trabajo industrial en la Cataluña del siglo XIX*. M^o de Trabajo y Seguridad Social. Madrid.
- CARDO I SOFER, J. (1983): L'evolució dels conreus del camp de Tarragona a partir del segle XVIII. Institut d'Estudis Vallencs, Valls.
- CARRERAS, A. (1983): *La producció industrial espanyola i italiana des de mitjan segle XIX fins a l'actualitat*. Tesis doctoral, U.A.B.
- CARRERAS, A. (1989): *Estadísticas históricas de España. siglos XIX-XX*. Fundación Banco Exterior, Madrid.
- CARSI LACASA, A. (s.f.): *Los regadíos en España*. Barcelona.
- CHORLEY, G.P.H. (1981): "The Agricultural Revolution in Northern Europe, 1750-1880: Nitrogen, Legumes, and Crop Productivity". *Economic History Review*, pp.71-93.
- CONSEJO PROVINCIAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE BARCELONA (1910): Labor realizada por el... desde su constitución siendo Ministro de Fomento el Excmo. Sr. Don Augusto González Besada en octubre de 1907, hasta su disolución siendo Ministro de Fomento el Excmo. Sr. Don Fermín Calbetón en octubre de 1910. Barcelona.
- CORONA, G. e MASSULLO, G. (1992): "La terra e le tecniche. Innovazioni produttive e lavoro agricolo nei secoli XIX e XX". En P. Bevilacqua, *Storia dell'agricoltura italiana in età contempo-ranea. I. Spazi e paesaggi*. Marsilio, pp. 353-449.
- DARYMPLE, D.G. (1988): "Changes in wheat varieties and wheat yields in the United States, 1919-1984". *Agricultural History*, LXII, pp.20-36.
- DEBLIH, J.C., DELLAGÉ, J.P., HEMERY, D. (1986): *Les servitudes de la puissance. Une histoire de l'énergie*. Flammarion. Paris.
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA (1929). *Los trigos en España. Especies y variedades, sus caracteres y su posible mejoramiento*. Zaragoza.
- DOMÍNGUEZ, A. (1978): *Abonos minerales*, Ministerio de Agricultura, Madrid.
- ESCUDERO, A. (1990): "Evolución de los salarios reales en las minas de Vizcaya (1876-1936)". Actas del XV *Simposi d'Anàlisi Econòmica*. Secció Història Econòmica: *Nivells de vida a Espanya, s. XIX-XX*. Barcelona, pp.218-228.
- ESTACION DE ENSAYO DE SEMILLAS DE LA MONCLOA (1916 a 1921): *Memoria(s) Anual(es)*. Madrid.

- FARIANI, G. (1994): "Un ciclo comune nell'evoluzione dei sistemi agricoli". En P.P. d'Atorre e A. De Bernardi (eds), *Studi sull'agricoltura italiana. Società rurale e modernizzazione*. Feltrinelli. Milano.
- FERNÁNDEZ CLEMENTE, E. (1981): "La Granja Agrícola de Zaragoza (1881-1936)". *Estado actual de los estudios sobre Aragón. Actas de las terceras jornadas*. Tarazona del 2 al 4 de octubre de 1980. Zaragoza, pp.1135-1155.
- FERNÁNDEZ CLEMENTE, E. (1986): "Las Confederaciones Sindicales Hidrográficas durante la Dictadura de Primo de Rivera: la C.S.H. del Ebro". En Juan Velarde, *La Hacienda Pública en la Dictadura, 1923-1930*. Instituto de Estudios Fiscales, Madrid, pp. 335-361.
- FERNÁNDEZ PRIETO, L. (1988): *A Granxa Agrícola-Experimental da Coruña. 1888-1928. Contribución ao estudio da renovación técnica da agricultura galega*. Xunta de Galicia, Santiago.
- FERNÁNDEZ PRIETO, L. (1992): *Labregos con ciencia. Estado, sociedade e innovación tecnolóxica na agricultura galega, 1850-1939*. Xerais. Vigo.
- FREEMAN, CLARK y SOETE (1985): *Desempleo e innovación tecnolóxica. Un estudio de las ondas largas y el desarrollo económico*. M^º de Trabajo y Seguridad Social. Madrid.
- GALI, A. (1982): *Historia de les institucions i del moviment cultural a Catalunya, 1900-1936*. Llibre VI. Ensenyaments i Serveis Agrícoles. Fundació A.G., Barcelona.
- GALLEGO, D. (1986a): *La producción agraria de Alava, Navarra y La Rioja desde mediados del siglo XIX a 1935*. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- GALLEGO, D. (1986b): "Las transformaciones técnicas de la agricultura española", en R. Garrabou, C. Barciela y J.I. Jimenez Blanco, eds., pp.171-229.
- GALLEGO, D. y PINILLA, V (1995): "Del librecambio matizado al proteccionismo selectivo: el comercio exterior de productos agrarios en España entre 1849 y 1935". *VII Congreso de Historia Agraria de Baeza*.
- GARRABOU, R. (1987): "Salarios y proletarianización en la agricultura catalana de mediados del siglo XIX". En *Hacienda Pública Española*. nº108-109, pp.343-360.
- GARRABOU, R. (1992a): "Sobre el atraso de la agricultura española en el siglo XIX". En AA.VV., *Gran propiedad y política agraria en la Península Ibérica. A propósito de la ley de reforma agraria*. Universidad de Granada. Granada.
- GARRABOU, R. (ed.) (1992b): *Propiedad y explotación campesina en la España contemporánea*. Madrid.
- GARRABOU, R. (1994a): "Transformazioni strutturali dell'agricoltura europea durante la crisi: analisi del caso spagnolo". En AA.VV. *L'agricoltura en Europa e la nascita della "questione agraria" (1880-1914)*. Instituto Alcide Cervi. Annali, 14/15, 1992-1993. Ed Dedalo, Roma, pp.31-52.
- GARRABOU, R. (1994b): "Revolución o revoluciones agrarias en el siglo XIX: su difusión en el mundo mediterráneo". *Actas de las jornadas de Historia Agraria: Agriculturas mediterráneas y mundo campesino. Cambios históricos y retos actuales*. Instituto de Estudios Almerienses. Almería.
- GARRABOU, R., BARCIELA, C., JIMÉNEZ BLANCO, J.I. (eds). (1986): *Historia agraria de la España contemporánea. 3. El fin de la agrocultura tradicional (1900-1960)*. Ed. Crítica, Barcelona.

- GARRABOU, R., PASQUAI, P., PUJOL, J., SAGUER, E. (1995): "Potencialidad productiva y rendimientos cerealícolas en la agricultura catalana contemporánea (1820-1935)". *Noticiario de Historia Agraria*, nº 10, pp.89-130.
- GARRABOU, R., PUJOL, J., COLOME, J. (1991): "Salaris, ús i explotació de la força de treball agrícola (Catalunya, 181-1936)". *Recerques*, nº 24, pp.23-51.
- GARRABOU, R., PUJOL, J., COLOME, J. i SAGUER, E. (1992a): "Estabilidad y cambio en la explotación campesina (Cataluña, ss. XIX-XX)". En R. Garrabou, ed. (1992) pp.15-92.
- GARRABOU, R., PUJOL, J., COLOME, J. i SAGUER, E. (1992b): "La crisi finisecular i la recomposició del món rural a Catalunya". *Recerques*, nº 26, pp.107-134.
- GARRABOU, R., SANZ, J. (eds) (1985): *Historia agraria de la España contemporánea. 2. Expansió y crisis (1850-1900)*. Crítica, Barcelona.
- GARRIDO, S. (1996): *Treballar en comú. El cooperativisme agrari a Espanya (1900-1936)*. Ed. Alfons el Magnànim, Valencia.
- GASCON, J. (1912): "Tercera conferencia de ...". En *Semana Agrícola de Conferencias*. Asociación de Agricultores de España y Asociación General de Ganaderos del Reino, Madrid. pp. 363-379.
- GASCON, J. (1913): *Mas notas sobre trigos*. Mº de Fomento, Madrid.
- GAVALDA, A. (1989): *L'associacionisme agrari a Catalunya. El model de la Societat Agrícola de Valls, 1888-1988*. Estudis Vallencs, Valls.
- GEMMELL, N. (1987): *Surveys in Development Economics*. Basil Blackwell, Oxford.
- GIATAK, S. (1987): "Agriculture and economic development". En N. Gemmell (ed), pp.101-116.
- GIL IBÁÑEZ, S. (1979): *La población activa en España. 1860-1930*. Editorial de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- GIL OJEDA, A., MORALES GIL, A. (comp.) (1992): *Hitos históricos de los regadíos españoles*. M.A.P.A. Madrid.
- GIRALT, E. (1990): "L'Agricultura". En *Historia Econòmica de la Catalunya Contemporània. s.XIX. Població i Agricultura*, Enciclopèdia de Catalunya, Barcelona.
- GONZALEZ VERDEJO, L. (1927): *Los trigos en España. Especies y variedades. Sus caracteres y posible mejoramiento*. Servicio Agronómico Nacional, Alicante.
- GOODMAN, D., RUDOLPH, M. (1991): *Refashioning Nature. Food, Ecology & Culture*. Routledge, London and New York.
- GRANJA EXPERIMENTAL DE BARCELONA (1897): *Memoria correspondiente al año 1895 a 1896*. Barcelona.
- GRANJA EXPERIMENTAL DE ZARAGOZA (1906): Colección de trabajos publicados, 1881-1906. Zaragoza.
- GROG, D (1982): *The Dynamics of Agricultural Change*. Hutchinson.
- GROG, D (1989): *English Agriculture: An Historical Perspective*. Blackwell, Oxford.
- GROG, D (1992): *The Transformation of Agriculture in the West*. Blackwell, Oxford.
- GRUPO DE ESTUDIOS DE HISTORIA RURAL (G.E.H.R.) (1979): "Contribución al análisis histórico de la ganadería española. 1865-1929". *Agricultura y Sociedad*, nº8, pp.129-182.
- GRUPO DE ESTUDIOS DE HISTORIA RURAL (G.E.H.R.) (1980): *Los precios del trigo y la cebada en España. 1891-1907*. Banco de España, Madrid.

- GRUPO DE ESTUDIOS DE HISTORIA RURAL (G.E.H.R.) (1983): "Notas sobre la producción agraria española, 1891-1931". *Revista de Historia Económica*, año I, nº2. pp.185-252.
- GRUPO DE ESTUDIOS DE HISTORIA RURAL (G.E.H.R.) (1987): "Un índice de la producción agraria española". *Hacienda Pública Española*, nº108, pp.411-422.
- GUSTAFSSON, B. (ed) (1991): *Power and Economic Institutions. Reinterpretation in Economic History*. Edward Elgar.
- HABER, L.F. (1958): *The Chemical Industry During the nineteenth Century: A Study of the Economic Aspect of Applied Chemistry in Europe and North America*. Clarendon Press, Oxford.
- HABER, L.F. (1971): *The Chemical Industry, 1900-1930. International Growth and Technological Change*. Clarendon Press, Oxford.
- JIMÉNEZ BLANCO, J.I. (1986a): *La producción agraria de Andalucía oriental, 1874-1914*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- JIMÉNEZ BLANCO, J.I. (1986b): "Introducción". En R. Garrabou, C. Barciela y J.I. Jiménez Blanco (eds), pp.9-141).
- JOHNSTON, B.F., MELLOR, J.W. (1961): "The Role of Agriculture in Economic Development". *American Economic Review*.
- JONES, E.L. (1974): "Los orígenes agrícolas de la industria". En AA.VV., *Agricultura y desarrollo capitalista*. Alberto Corazón ed. Madrid, pp. 303-341.
- JONES, E.L. (1967): *Agriculture and Economic Growth in England, 1680-1815*. Methuen, London.
- JUNTA CONSULTIVA AGRONÓMICA (J.C.A.) (1891a): *Avance estadístico sobre el cultivo cereal y de leguminosas asociadas en España formado por la J.C.A., 1890, quinquenio de 1886 a 1890, ambos inclusive*. Madrid.
- JUNTA CONSULTIVA AGRONÓMICA (J.C.A.) (1891b): *Avance estadístico sobre el cultivo y producción de la vid en España formado por la J.C.A.* Madrid.
- JUNTA CONSULTIVA AGRONÓMICA (J.C.A.) (1891c): *Avance estadístico sobre el cultivo y producción del olivo en España formado por la J.C.A.* Madrid.
- JUNTA CONSULTIVA AGRONÓMICA (J.C.A.) (1913): *Avance estadístico de la riqueza que en España representa la producción media anual de árboles y arbustos frutales, tubérculos, raíces y bulbos. Resumen hecho por la J.C.A. de las Memorias remitidas en 1910 por los Ingenieros Jefes del Servicio Agronómico Provincial*. Madrid.
- JUNTA CONSULTIVA AGRONÓMICA (J.C.A.) (1914): *Avance estadístico de la riqueza que en España representa la producción media anual de plantas hortícolas y plantas industriales. Resumen hecho por la J.C.A. de las Memorias remitidas en 1910 por los Ingenieros del Servicio Agronómico Provincial*. Madrid.
- JUNTA CONSULTIVA AGRONÓMICA (J.C.A.) (1918): *Medios que se utilizan para suministrar el riego a las tierras y distribución de los cultivos en la zona regable. Resumen hecho por la J.C.A. de las memorias de 1916, remitidas por los Ingenieros del Servicio Agronómico Provincial*. Madrid.
- JUNTA CONSULTIVA AGRONÓMICA (J.C.A.) (1920): *Estudio de la ganadería en España. Resumen hecho por la J.C.A. de las Memorias de 1917, remitidas por los ingenieros del Servicio Agronómico Provincial*. Madrid.

- JUNTA CONSULTIVA AGRONÓMICA (J.C.A.) (1921): *Materias fertilizantes empleadas en la Agricultura*. Resumen hecho por la J.C.A. de las Memorias de 1919, remitidas por los ingenieros del Servicio Agronómico Provincial. Madrid.
- JUNTA CONSULTIVA AGRONÓMICA (J.C.A.) (1923): *Avance estadístico de la producción agrícola en España*. Resumen hecho por la J.C.A. de las Memorias de 1922, remitidas por los ingenieros del Servicio Agronómico Provincial. Madrid.
- KLYNER, J.M. (1919): *Las consecuencias económicas de la Paz*. Reedición de 1987 en Crítica, Barcelona.
- KONING, N. (1994): *The Failure of agrarian capitalism. Agrarian politics in the United Kingdom, Germany, the Netherlands and the USA, 1846-1919*. Routledge, London-NewYork.
- KUZNETS, S. (1966): *Modern economic growth. Rate, structure and spread*. Yale U.P. New Haven.
- KUZNETS, S. (1967): *Economic growth and structure*. Norton, New York.
- LEAL J.L., LEGUINA, J., NAREDO J.M., TERRAFETAL L. (1975): *La agricultura en el desarrollo capitalista español (1940-1970)*. Siglo XXI, Madrid.
- LORENZO PARDO, M. (1927): *Los riegos de Urgel*. Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro. Zaragoza.
- LORENZO PARDO, M. (1930): *La Confederación del Ebro. Nueva Política Hidráulica*. Madrid.
- MALEMBBAUM, W. (1953): *The world wheat economy, 1885-1939*. Harvard Uni. Press, Cambridge, Massachussets.
- MALUQUER DE MOTES, J. (1983): "La despatrimonialización del agua: movilización de un recurso natural". *Revista de Historia Económica*, I, nº2, pp.79-96.
- MALUQUER DE MOTES, J. (1989): "Precios, salarios y beneficios. La distribución funcional de la renta". En Carreras (coord.) (1989, pp.497-532).
- MARTIN ACEÑA, P. (1989): "El sistema financiero". En Albert Carreras (coord.)(1989, pp.365-394).
- MARTINEZ SOTO, A.P. (1990): "Niveles salariales y reproducción de la fuerza de trabajo entre los jornaleros agrícolas de la región de Murcia. La comarca del altiplano (1897-1935)". *Actas del XV Simposi d'Anàlisi Econòmica. Secció Història Econòmica: Nivells de vida a Espanya, s.XIX-XX*. Barcelona.
- MESONADA C. SAN JUAN (comp) (1989): *La modernización de la agricultura española (1956-1986)*. M.A.P.A. Madrid.
- MIKEL ARENA, F. (1993): "Los movimientos migratorios interprovinciales en España entre 1877 y 1930". *Cuadernos aragoneses de economía*, 3, pp. 213-240.
- MINISTERIO DE FOMENTO (1912): *Memoria relativa a los servicios de la Dirección General de Agricultura, Minas y Montes*. Madrid.
- MONCIUS, F.J., OYON, J.L. (1988): *Políticas y técnicas en la ordenación del espacio rural*. Ministerios de Agricultura, Administraciones Públicas y Obras Públicas y Urbanismo. Madrid.
- NADAL, J. (1975): *El fracaso de la revolución industrial en España, 1814-1913*. Ariel, Barcelona.
- NADAL, J. (1980): "El fracaso de la revolución industrial en España. Un balance historiográfico". En AA.VV. (1980b), pp.108-125.

- NADAL, J. (1985): "Un siglo de industrialización en España, 1833-1930". En Sanchez Albornoz, pp. 89-101.
- NADAL, J. (1986): "La debilidad de la industria química española en el siglo XIX. Un problema de demanda". *Moneda y Crédito*, Madrid, nº176, pp. 33-70.
- NADAL, J. (1989): "La consolidació pel biaix dels adobs, 1914-1939". En *Historia Econòmica de la Catalunya Contemporània, s. XX. Indústria, Finances i Turisme*, Enciclopèdia de Catalunya, Barcelona, pp.149-166.
- NADAL, J., CARRERAS, A. (1990): *Pautas regionales de la industrialización española (siglos XIX y XX)*. Ariel, Barcelona.
- NADAL, J. Y SUDRIA, C. (1993): "La controversia en torno al atraso económico español en la segunda mitad del siglo XIX (1860-1913), en *Revista de Historia Industrial*, nº3, Barcelona, pp.199-227.
- NADAL RUIJAT, E. (1981): "El regadío durante la Restauración. La política hidráulica (1875-1902)". *Agricultura y Sociedad*, nº19, pp.129-163.
- NAREDO, J.M. (1996): *La evolución de la agricultura en España (1940-1990)*. Universidad de Granada. Granada.
- NAREDO, J.M. (1987): *La economía en evolución. Siglo XXI*, Madrid.
- NAREDO, J.M. (1991): "El crecimiento de la ciudad y el medio ambiente". En *Las grandes ciudades: debates y propuestas*, Colegio de Economistas de Madrid.
- NAREDO, J.M. (1994): "Sobre la reposición natural y artificial de agua y de nutrientes en los sistemas agrarios y las dificultades que comporta su medición y seguimiento (Posibilidades y limitaciones de una historia cuantitativa de los sistemas agrarios)". *Encuentro sobre agricultura y fertilización* celebrado en Segovia los días 16 y 17 de junio de 1994 (ejemplar mecanografiado).
- OFFER, A. (1989): *The First World War. An Agrarian Interpretation*. Oxford U.P. Oxford.
- O'BRIEN, P.K., TONIOLO, G. (1991): "The poverty of Italy and the backwardness of its agriculture before 1914". En Campbell y Overton (eds.), pp. 385-409.
- PALAFOX GAMIR, J. (1991): *Atraso económico y democracia. La Segunda República y la economía española, 1892-1936*. Crítica. Barcelona.
- PAN-MONTOJO, J. (1994): *La bodega del mundo. La vid y el vino en España (1800-1936)*. Alianza Universidad y M.A.P.A., Madrid.
- PARIS EGUILAZ, H. (1943): *El movimiento de precios en España*. Madrid.
- PASCUAL, P. (1990): *Agricultura i industrialització a la Catalunya del segle XIX. Formació i estructuració d'un sistema econòmic*. Crítica. Barcelona.
- PEZZATI, M. (1994): "Industria e agricoltura: i concimi chimici". En *Annales. Fondazione Giangiacomo Feltrinelli*, ed. Milano, Milan, pp. 373-401.
- PRISTER C., BRIMBLECOMBE P. (eds) (1990): *The Silent Countdown. Essays in European Environmental History*. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg.
- PINILLA, V. (1995): *Entre la inercia y el cambio. El sector agrario aragonés, 1850-1935*. Serie Estudios, M.A.P.A. Madrid.
- PIORE, M.J., SABEL, Ch.F. (1984): *The Second Industrial Divide*. Basic Books, New York.
- PLUVINAGE, Ph. (1923): *Industria y comercio de los abonos, de los anticriptogámicos e insecticidas*, Casa editorial P. Salvat,- Barcelona.

- POILLARD, S. (ed.), (1980): *Region and Industrialization. Studies on the Role of the Region in the Economic of the Last Past Centuries*. Gotingen, Vanderhoeck and Ruprecht.
- POILLARD, S. (ed.), (1989): *Britain's Prime and Britain's decline. The British Economy 1870-1914*. Londres, Edward Arnold.
- POMES, J. (1991): *Les "Mataro's potatoes" i el cooperativisme agrari al Maresme (1903-1939)*. Caixa d'Estalvis Laietana, Mataró.
- PORQUERES, B. (1975): *Importación y utilización de abonos en los países catalanes, 1849-1919*. Tesis de licenciatura, Barcelona.
- PUCENTL, L. DE LA (1992): *Transformaciones Agrarias en Cantabria, 1860-1930*. Universidad de Cantabria. Asamblea Regional de Cantabria, Bilbao.
- PUJOL, J. (1988): *Les transformacions del sector agrari català entre la crisi finisecular i la guerra civil*. Tesis doctoral, U.A.B.
- PUJOL, J. (1986): "Las crisis de sobreproducción en el sector vitivinícola catalán, 1892-1935". R. Garrabou, C. Barciela y J.I. Jimenez Blanco eds., pp. 317-346.
- PUIG I MIREI, J. (1951): "Cotización del vino de San Pedro de Ribas durante el Centenario del Instituto de San Isidro". En *Calendari del Pagés*, pp.114-118.
- QUINTANILLA, G. (1927): *Cultivo cereal en Castilla La Nueva*. Asociación de Agricultores de España. Madrid.
- ROSENBERG, N. (1979a): *Tecnología y economía*. Gustavo Gili. Barcelona.
- ROSENBERG, N. (comp)(1979b): *Economía del cambio tecnológico*. Fondo de Cultura Económica. México.
- ROSENBERG, N. (1986): *Inside the black box: technology and economics*. Cambridge University Press. New York.
- SÁNCHEZ ALBORNOZ, N. (1985): *La modernización económica de España, 1830-1930*. Alianza Editorial. Madrid.
- SÁNCHEZ ALBORNOZ, N., CARNERO, T. (1981): *Los precios agrícolas durante la segunda mitad del siglo XIX*. (2 vols.). Servicio de Estudios del Banco de España y ed. Tecnos. Madrid.
- SERRANO SANZ, J.M^a (1987): "La política comercial ante la crisis del veintinueve: el primer bienio republicano". En J. L. García Delgado (ed), *La II República española. El primer bienio*. Siglo XXI, Madrid, pp.135-151.
- SERRANO SANZ, J.M^a (1989): "El proteccionismo y el desarrollo económico en la Restauración. Reflexiones para un debate". *Revista de Historia Económica*, año VII, n^o1, pp.133-156.
- SERRANO SANZ, J.M^a (1992): "La apertura exterior de la economía española en perspectiva (1901-1980)". En J.L. García Delgado (ed), *Economía española, cultura y sociedad*. Homenaje a Juan Velarde Fuentes, Tomo I, pp. 433-451.
- SIMPSON, J. (1989): "New Estimates for Agricultural Production, 1890-1936", Mimeo.
- SIMPSON, J. (1992): "Los límites del crecimiento agrario: España, 1860-1936". En L. Prados y V. Zamagni, *El desarrollo económico en la Europa del sur: España e Italia en perspectiva histórica*, Madrid, Alianza, pp. 103-138.
- SOIFER I COLL, J.M^a (1934): *El Servei de Terra Campa i la Cerealicultura catalana*. Serveis Tècnics d'Agricultura, Generalitat de Catalunya. Barcelona.

- SUMPSI, J.M^º (coord) (1994): *Modernización y cambio estructural en la economía española*. M.A.P.A. Madrid.
- TORTELLA, G. (1980): "La agricultura en la economía de la España contemporánea". En AA.VV., pp. 62-73.
- TORTELLA, G. (1985): "Producción y productividad agraria en España, 1830-1930". En N. Sanchez Albornoz (ed), pp.63-88.
- TORTELLA, G. (1994): *El desarrollo de la España contemporánea. Historia económica de los siglos XIX y XX*. Alianza Universidad Textos. Madrid.
- VALLS Y TORRES, J. (1919): *Resumen de los trabajos efectuados para combatir la enfermedad de la falla del arroz. Campo de demostración de Amposta, quinquenio de 1919-1916*. Tarragona.
- VAN ZANDEN, J.L. (1991): "The first green revolution: the growth of production and productivity in European agriculture, 1870-1914". *Economic History Review*, XLIV, 2, pp. 215-239.
- VIL MORIN H.L. de (1895): *Los trigos para el cultivo* (traducida y ampliada con datos y noticias referentes a nuestro país por José H. Gascón). Madrid.
- WORSTER, D. (1984): "History as natural history: an essay on theory and method". *Pac. His. Rev.* nº 53, pp.3-25.
- WRIGLEY, E.A. (1993): *Cambio, continuidad y azar. Carácter de la Revolución industrial inglesa*. Crítica. Barcelona. (ed. en inglés de 1988).
- YAMADA, S., RUTTAN, V.W. (1989): "Comparaciones internacionales de la productividad agraria", en Carlos San Juan Mesonada, *La modernización de la agricultura española (1956-1986)*, serie estudios M.A.P.A., Madrid, pp.73-159.
- ZAMBRANA, J.F. (1987): *Crisis y modernización del Olivar*. Serie Estudios, M.A.P.A., Madrid.

APENDICE ESTADISTICO

APENDICE 1: PRECIOS Y SALARIOS EN CATALUÑA

1.1. Precios y salarios en pesetas corrientes

A) Precios agrarios

Este apéndice recoge los precios anuales medios al por mayor de los productos que se indican, para diferentes mercados de Cataluña entre 1865 y 1935, a partir de las siguientes fuentes:

Puig i Miret (1951, pp.114-118), Cardó i Soler (1983, pp.664-667), Sanchez Albornoz y Carnero (1981, vol.1, pp.5-30; vol. 2, pp.64-159), y Pujol (1986, pp.990-1027), donde se comprueba también la fiabilidad de las series entre 1891 y 1935, con diferentes contrastaciones.

B) Salarios

Serie elaborada a partir de Garrabou, Pujol y Colomé (1991).

C) Fertilizantes minerales y químicos

Estas series han sido elaboradas a partir de las informaciones existentes para el mercado de Barcelona, en diferentes períodos del año, en *Resumen de Agricultura* (1889-1914), *Boletín de Estadística* (1913-1935), *El Cultivador Moderno* (1912-1935) y *Memorias de la Cámara de Comercio de Barcelona* (1928-1933).

1.2. Índices de precios y salarios

A) En pesetas corrientes

Las series anteriores se transforman primero en números índices, en base 100 en 1913, y se ponderan seguidamente según el valor relativo medio de las producciones y el consumo en España, en los años treinta, para obtener, respectivamente, los indicadores relativos a la evolución agregada de los precios agrarios, por un lado, y de los fertilizantes minerales y químicos, por el otro. En el caso de los precios agrarios, según las producciones obtenidas entre 1930 y 1935, y en el de los fertilizantes minerales y químicos, según el consumo existente en 1928, 1930 y 1931 (G.E.H.R. (1991, pp.1015, 1081 y 1182-1202) y *Anuarios Estadísticos de las Producciones Agrarias*). Sobre esta base, las ponderaciones aplicadas han sido las siguientes.

Para el trigo, la cebada, el vino, el aceite, las almendras y las avellanas, entre 1965 y 1891: 40,4%, 20,1%, 10,3%, 15,6%, 12,9% y 1,2%.

Para el trigo, el arroz, la cebada, el maíz, el vino, el aceite, las almendras, las avellanas, las carnes de bovino y ternera, la carne de cerdo y las patatas, entre 1891 y 1935: 23,1%, 2,2%, 11,5%, 4,2%, 5,9%, 8,9%, 7,1%, 0,7%, 11,5%, 12,6% y 12,3%.

Para el superfosfato de cal, el sulfato amónico, el nitrato de sosa, el sulfato potásico y el cloruro potásico, entre 1889 y 1935: 68%, 15%, 8%, 4,7% y 4,3%.

B) En pesetas constantes

El deflactor utilizado ha sido el elaborado por Maluquer de Motes (1989, p.518).

APÉNDICE 1: PRECIOS Y SALARIOS EN CATALUÑA

1.1. Precios y salarios en pesetas corrientes

A) Precios agrarios

	TRIGO	ARROZ	CEBADA	MAÍZ	FINO	ACEITE	ALMENDROS	ALFalfa	LEGUMINOSAS	TERREÑA	TERRENO	ESTIERCO
	pts/100 kg	pts/100 kg	pts/100 kg	pts/100 kg	pts/100	pts/100	pts/100 kg	pts/100 kg	pts/100 kg	pts/100 kg	pts/100 kg	pts/100 kg
1865	33,20		21,01		10,99	107,00	222,20	109,44				
1866	27,53		19,53		11,87	120,00	207,86	46,22				
1867	29,83		20,03		12,72	118,00	212,05	44,84				
1868	37,64		24,86		15,26	136,00	215,35	114,03				
1869	29,52		20,35		16,11	113,00	182,25	82,04				
1870	28,91		19,03		11,02	128,00	169,08	85,96				
1871	30,97		17,86		10,68	112,00	157,29	126,14				
1872	31,08		19,40		14,41	111,00	158,81	126,61				
1873	30,74		20,49		17,81	101,00	164,47	136,53				
1874	31,20		25,28		14,41	99,00	162,25	135,91				
1875	29,98		24,02		11,02	100,00	158,11	128,46				
1876	29,91		21,49		13,57	120,00	188,19	91,61				
1877	31,49		21,57		16,96	126,00	233,32	114,20				
1875	34,30		23,96		13,57	125,00	278,47	136,81				
1879	33,83		22,09		5,26	122,00	225,92	149,02				
1880	34,25		20,15		22,05	114,00	215,79	156,96				
1881	32,46		18,57		23,74	112,00	192,15	163,73				
1882	34,83		22,95		20,35	115,00	104,84	179,68				
1883	33,32		22,47		23,74	117,00	93,52	179,68				
1884	30,93		20,88		20,35	117,00	93,52	179,68				
1885	28,58		19,85		27,13	112,00	93,52	179,68				
1886	28,04		19,49		30,52	110,00	146,71	145,35				
1887	27,10		19,11		13,57	106,00	187,36	114,30				
1888	26,79		18,05		13,57	106,00	181,85	104,30				
1889	25,84		17,25		21,20	102,00	189,53	122,18				
1890	25,44		11,07		18,65	109,00	229,06	124,09				
1891	27,79	45,68	19,48	21,87	14,41	102,89	231,88	114,42	146,00	154,00	148,00	7,03
1892	29,54	47,48	19,15	21,56	11,66	104,08	207,93	117,19	147,00	152,00	148,00	7,03
1893	27,97	45,05	17,72	20,14	12,41	99,36	198,80	131,06	126,00	163,00	148,00	7,92
1894	23,88	42,05	16,80	19,69	8,82	106,23	180,77	116,59	143,00	163,00	133,00	8,64
1895	23,62	39,65	17,13	19,58	12,27	95,42	170,79	96,47	139,00	156,00	129,00	6,41
1896	26,74	33,95	18,40	22,39	15,88	90,67	166,11	94,81	138,00	144,00	129,00	6,55
1897	31,83	38,75	19,17	20,35	17,51	106,94	156,25	102,16	137,00	148,00	175,00	8,98
1898	35,09	49,00	19,63	22,06	20,39	109,85	275,60	179,39	134,00	179,00	163,00	9,55
1899	30,04	45,00	19,17	22,58	17,27	103,67	274,70	169,67	134,00	181,00	163,00	8,26
1900	29,54	44,00	22,05	25,17	14,97	120,75	320,89	195,13	134,00	181,00	163,00	10,49
1901	30,46	41,00	20,72	27,08	10,60	136,43	283,79	173,61	134,00	180,00	163,00	8,69
1902	30,06	43,50	18,82	25,06	12,75	101,66	262,51	145,10	134,00	180,00	163,00	7,42
1903	30,21	49,00	19,83	24,02	18,55	103,60	239,02	169,07	133,00	181,00	166,00	8,10
1904	30,81	47,50	22,22	23,07	16,99	109,55	233,37	157,45	133,00	182,00	174,00	9,88
1905	29,63	41,00	23,78	22,46	11,55	113,15	247,40	167,67	152,00	185,00	182,00	8,09
1906	28,09	43,50	20,42	21,48	9,48	120,80	248,85	146,03	152,00	186,00	182,00	8,37
1907	27,90	44,00	18,78	19,70	10,66	132,95	269,23	185,70	152,00	186,00	190,00	7,13
1908	31,68	42,50	24,38	22,39	10,72	127,58	240,22	179,59	160,00	190,00	208,00	7,62
1909	32,49	41,50	20,50	20,07	8,27	166,38	251,39	162,80	170,00	190,00	173,00	7,27
1910	30,54	41,00	21,36	20,88	16,26	127,35	287,00	172,42	164,00	183,00	196,00	10,35
1911	28,76	47,00	19,64	19,98	23,37	143,28	291,42	176,17	174,00	200,00	213,00	8,94
1912	31,00	47,00	25,67	22,67	16,76	124,50	277,08	195,50	168,00	195,00	211,00	7,67
1913	32,69	43,00	24,88	19,31	16,51	128,25	338,96	189,83	163,00	200,00	205,00	8,12
1914	32,88	40,00	22,17	20,59	13,19	136,55	371,65	197,56	170,00	210,00	170,00	9,29
1915	37,21	45,50	23,17	23,92	14,97	119,50	278,21	184,49	171,00	223,00	198,00	9,70
1916	40,00	50,00	28,50	31,55	39,15	122,27	295,68	264,23	184,00	242,00	220,00	10,00
1917	44,42	59,00	36,19	40,00	27,02	161,90	268,45	213,00	223,00	257,00	249,00	10,78
1918	51,05	74,88	44,77	49,40	18,16	180,82	251,67	186,25	251,00	327,00	356,00	17,08
1919	51,83	78,75	38,62	46,90	27,89	203,10	420,69	390,94	303,00	345,00	385,00	22,30
1920	70,58	87,50	46,27	46,50	37,95	271,76	466,67	321,79	363,00	364,00	366,00	20,34
1921	50,22	62,65	43,54	35,45	25,06	199,17	422,71	283,54	295,00	330,00	349,00	22,35
1922	43,04	64,45	34,54	34,00	24,34	194,45	382,71	236,25	280,00	337,00	303,00	14,64
1923	42,09	61,23	32,85	32,64	18,97	193,27	322,71	263,50	259,00	333,00	343,00	20,36
1924	43,88	74,43	34,55	37,51	21,06	255,76	397,08	348,00	265,00	359,00	362,00	24,79
1925	50,83	75,13	49,54	39,62	16,49	256,58	597,92	531,25	304,00	393,00	337,00	15,10
1926	47,88	64,50	37,50	35,52	17,06	258,00	583,75	379,90	330,00	402,00	296,00	21,73
1927	51,59	55,42	37,41	36,87	31,96	284,78	500,00	368,33	318,00	389,00	336,00	14,62
1928	52,02	62,85	38,44	40,59	26,83	239,09	532,00	264,42	275,00	345,00	319,00	22,61
1929	52,80	65,55	42,34	42,45	28,81	243,83	489,00	342,50	289,00	346,00	345,00	16,43
1930	48,44	59,55	38,64	43,33	25,87	185,82	474,58	488,71	288,00	376,00	329,00	23,55
1931	48,84	56,50	35,08	43,48	27,02	211,80	478,33	436,25	320,00	383,00	316,00	23,98
1932	48,40	64,00	36,41	43,90	23,77	199,40	435,00	338,25	312,00	355,00	335,00	12,92
1933	46,38	52,78	33,87	43,30	21,71	196,67	430,00	289,46	281,00	346,00	352,00	18,07
1934	50,07	54,45	36,86	48,47	19,17	197,52	347,28	300,42	265,00	363,00	323,00	21,95
1935	49,94	63,63	38,74	44,94	19,64	195,24	325,00	289,78	283,00	374,00	381,00	21,53

*La difusión de los abonos minerales y químicos hasta 1936:
El caso español en el contexto europeo*

B) Salarios

C) Precios fertilizantes. pts/100 kg.

	SALARIOS pts/a	SUPER. CAL 18/20%	S. AMONICO 20/21%	N T SOSA 15/16%	S POTASA 48%	CL POTASA 53%
'865	2,07					
'866	2,04					
'867	2,09					
'868	1,82					
1869	1,97					
1870	1,98					
1871	1,95					
1872	2,08					
1873	2,38					
1874	2,13					
1875	2,47					
1876	2,58					
1877	2,62					
1878	2,41					
1879	2,42					
1880	2,56					
1881	2,75					
1882	2,84					
1883	2,85					
1884	2,88					
1885	2,87					
1886	2,85					
1887	2,88					
1888	2,79					
1889	2,89	15,20	36,00	31,40	32,10	30,10
1890	2,79	15,20	39,00	27,40	30,00	29,50
1891	2,90	15,20	37,50	27,40	30,70	29,50
1892	2,95	19,00	40,00	31,25	36,00	32,10
1893	2,76	19,00	40,75	32,90	36,00	32,10
1894	2,79	19,00	48,00	33,90	36,00	30,60
'895	2,79	18,10	37,00	29,00	36,00	28,50
'896	2,79	14,50	31,20	28,70	34,50	30,00
'897	2,75	2,80	30,00	30,00	31,00	31,00
'898	2,67	15,20	42,20	35,60	34,50	36,60
1899	2,92	18,10	43,00	30,00	40,00	32,00
1900	2,92	13,10	43,00	31,25	41,50	30,80
1901	2,88	13,30	41,80	33,60	39,40	31,80
1902	2,94	13,80	46,00	36,10	38,50	30,25
1903	3,00	13,30	46,30	34,90	37,00	30,60
1904	3,00	12,10	46,60	38,20	37,00	30,90
1905	3,00	10,90	45,90	38,60	36,70	30,90
1906	3,00	10,70	43,00	35,90	35,90	28,90
1907	3,00	11,40	37,00	35,30	31,70	26,80
1908	3,00	10,90	37,90	33,50	29,40	26,60
1909	3,00	10,00	36,60	30,90	29,50	26,50
1910	3,00	9,50	35,40	28,50	29,00	26,50
1911	3,00	9,50	39,00	29,70	29,50	28,00
1912	3,00	9,50	43,00	30,50	30,00	27,50
1913	3,00	9,50	42,10	32,10	30,00	26,00
1914	3,06	9,50	41,80	32,20	30,00	26,00
1915	3,25	10,50	43,00	41,00	43,50	38,00
1916	3,13	14,85	55,00	48,00		
1917	3,50	18,00	103,00	63,00		
1918	4,27	27,00	207,00	120,00		
1919	5,51	25,00	93,00	72,00	67,00	62,00
1920	7,01	25,00	118,00	63,00	84,00	77,00
1921	7,66	18,50	63,00	52,00	67,00	52,00
1922	7,58	13,29	59,50	42,90	40,88	33,90
1923	7,00	12,50	53,75	42,08	32,62	27,21
1924	7,00	12,87	50,50	45,00	35,19	28,43
1925	7,00	12,85	46,27	43,40	33,62	27,56
1926	7,00	12,29	42,04	40,79	31,00	25,00
1927	7,00	12,00	33,92	37,17	31,57	25,37
1928	7,00	10,79	34,37	32,62	31,50	25,50
1929	7,50	11,19	35,25	35,02	31,54	25,60
1930	7,50	12,05	36,38	43,33	33,03	27,31
1931	7,50	12,50	35,96	47,31	36,16	29,41
1932	8,00	13,21	26,31	43,73	43,15	32,90
1933	8,00	13,42	29,84	36,36	46,92	33,52
1934	8,00	13,50	26,02	25,33	35,81	28,90
1935	8,00	13,50	27,64	26,43	31,83	25,62

1.2. Índices de precios y salarios

	A) En pts. corrientes			B) En pts. constantes		
	PRECIOS AGRARIOS	SALARIOS	PRECIOS ABONOS	PRECIOS AGRARIOS	SALARIOS	PRECIOS ABONOS
1865	88,32	69,08		79,35	62,07	
1866	81,20	67,92		67,95	58,83	
1867	84,94	69,50		76,66	62,73	
1868	103,09	60,58		104,77	61,57	
1869	85,43	65,75		85,77	66,01	
1870	81,73	65,92		74,77	60,31	
1871	80,96	65,90		88,48	71,04	
1872	84,67	69,42		93,76	76,87	
1873	86,33	79,17		96,02	88,06	
1874	88,34	70,83		95,40	76,49	
1875	83,55	82,42		98,35	98,00	
1876	86,40	85,83		95,26	94,63	
1877	93,22	87,42		96,91	90,87	
1878	98,33	80,42		105,28	86,10	
1879	94,95	80,58		100,05	84,91	
1880	96,86	85,33		107,62	94,81	
1881	93,27	91,75		102,95	101,27	
1882	94,79	94,50		100,94	100,64	
1883	94,45	94,83		105,53	105,96	
1884	88,01	95,92		107,99	117,69	
1885	87,90	95,58		109,19	118,74	
1886	90,65	95,08		113,46	119,00	
1887	79,31	96,00		103,00	124,68	
1888	77,77	93,00		99,20	118,62	
1889	80,67	89,58		101,22	112,40	
1890	75,90	93,00		90,57	110,98	
1891	82,34	96,50	118,76	105,57	123,72	149,69
1892	82,02	98,17	137,06	102,27	122,40	179,90
1893	80,66	91,92	138,43	103,28	117,69	177,25
1894	76,58	92,83	144,60	101,83	123,45	192,29
1895	72,64	93,08	129,24	91,37	117,69	162,57
1896	76,43	93,08	110,51	100,83	122,80	145,79
1897	88,30	91,67	102,93	107,16	111,25	124,92
1898	96,69	88,92	127,08	106,84	98,25	140,42
1899	89,26	97,25	136,62	96,92	108,59	148,34
1900	95,65	97,25	118,26	98,91	100,57	122,30
1901	91,87	95,83	118,75	94,81	98,60	122,55
1902	86,27	97,92	124,69	91,09	103,40	131,67
1903	89,89	100,00	122,19	92,00	102,36	125,07
1904	94,05	100,00	119,43	94,53	100,50	120,03
1905	90,62	100,00	114,37	90,62	100,00	114,36
1906	88,07	100,00	109,28	90,52	102,78	112,31
1907	87,27	100,00	104,89	86,07	98,62	103,45
1908	94,30	100,00	102,42	95,64	101,42	103,68
1909	92,15	100,00	96,74	94,71	102,78	99,43
1910	97,92	100,00	92,63	99,72	101,84	94,33
1911	99,31	100,00	96,68	104,87	105,60	102,09
1912	98,13	100,00	100,41	98,72	100,61	101,01
1913	99,80	100,00	100,01	99,80	100,00	100,01
1914	99,08	102,00	99,80	100,70	103,66	101,42
1915	103,82	108,33	114,99	87,76	91,58	97,20
1916	122,44	104,17		86,84	73,88	88,06
1917	132,94	116,67		80,28	70,45	110,60
1918	162,06	142,33		79,09	69,47	161,16
1919	180,63	183,50	237,97	88,46	89,86	116,54
1920	205,17	233,67	263,01	92,50	105,35	118,54
1921	174,02	255,17	176,69	91,88	134,73	93,29
1922	148,20	252,50	138,63	83,59	142,42	76,19
1923	153,47	233,33	126,65	87,80	133,49	72,45
1924	173,05	233,33	127,61	94,36	127,23	69,58
1925	174,68	233,33	122,64	92,33	123,33	64,82
1926	173,39	233,33	114,48	95,90	129,06	63,32
1927	172,56	233,33	105,18	99,57	134,64	60,70
1928	178,07	233,33	98,93	105,68	138,48	58,72
1929	173,99	250,00	102,30	100,58	145,01	59,34
1930	175,10	250,00	111,05	101,21	144,51	64,19
1931	176,81	250,00	115,52	101,56	143,60	66,35
1932	157,54	266,67	111,05	91,17	154,32	64,27
1933	160,65	266,67	112,80	97,31	161,52	68,32
1934	166,96	266,67	100,92	99,09	158,26	59,90
1935	171,22	266,67	100,84	99,37	154,77	58,59