

Capítulo Sexto

UN PRIMER INTENTO DE ESTUDIAR LAS CAUSAS DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

Después de haber trazado la evolución a largo plazo de la productividad de los principales factores de la agricultura española (tierra, trabajo y simiente) entre 1751/53 y 1930/35, no podemos acabar sin esbozar cuáles pudieron ser las causas que explican el crecimiento de los rendimientos agrícolas desde la década de 1870/80, pese a la escasez de fuentes documentales y de investigaciones que aborden este problema para el siglo XIX.

Para subsanar, de alguna forma, esta laguna hemos acudido a las opiniones vertidas en los volúmenes de *La crisis agrícola y pecuaria* publicados entre 1887 y 1888, junto a otras fuentes de tipo cualitativo como los informes y las memorias oficiales de los ingenieros agrónomos provinciales. En el cuestionario que confeccionó la Comisión para estudiar los efectos de la crisis se interrogó a diversas entidades públicas y personalidades ligadas en razón de su actividad profesional al mundo rural, sobre las modificaciones que se habían introducido en el cultivo de los cereales y de la vid, y por las mejoras producidas en el proceso de elaboración del vino y del aceite en los últimos veinticinco años (preguntas número 35, 79 y 98)¹.

Son numerosos los encuestados que consideraban que no se había producido ningún cambio en las formas de cultivar los cereales en los últimos decenios, como el ingeniero agrónomo de la provincia de Soria, quien declara que se cultivan del mismo modo, de la misma forma, con los mismos instrumentos y, en una palabra, con sus tradicionales prácticas "que es muy difícil variar por lo arraigadas que se encuentran y por la desconfianza que hacia de todo lo moderno y

¹ A este respecto, para los cereales se pueden consultar los siguientes volúmenes de *La crisis agrícola y pecuaria* vol. II, págs. 128, 133, 138, 139, 161, 190, 222, 240, 251, 293, 319, 328, 337, 402, 459, 529; vol. III, págs. 202, 352, 561, 625, 643; vol. IV, págs. 31, 40, 89, 97, 106, 208, 348, 376, 565, 579, 601-602 y vol. V, págs. 10, 23, 72, 75, 161, 164, 250, 279, 358, 398, 469, 516, 535, 615, 639 y 808. Para el viñedo, vol. II, págs. 81, 123, 225, 244, 295, 339, 423, 544; vol. III, págs. 40, 208 310, 329, 411, 547; vol. IV, págs. 36, 47, 212, 392, 407, 613 y vol. V, págs. 12, 141, 259, 402, 471, 538, 612, 676, 692, 757 y 799. Y para el olivar, vol. II, págs. 126, 246 y 532; vol. III, págs. 353 y 635; vol. IV, págs. 401, 408, 620-621 y 665 y vol. V, págs. 143, 157, 362, 404, 541, 624, 644 y 813.

perfeccionado sienten". En el mismo sentido se expresan los miembros del ayuntamiento de Mancha Real (Jaén), quienes afirman que "ninguna modificación se ha introducido en el cultivo de cereales y de legumbres en los últimos veinticinco años", ni tampoco en épocas anteriores. O en la localidad cántabra de Torrelavega, donde "las mismas operaciones se ejecutan ahora que cincuenta años ha para los cultivos todos"².

Sin embargo, eran más los que opinaban que sí se habían realizado pequeños pero importantes cambios en las explotaciones agrícolas, transformaciones difíciles de cuantificar y de percibir en las fuentes, que permitieron en una primera etapa -entre 1870/80 y la primera década del siglo XX- el aumento de la productividad de la tierra y de la simiente, para después, y en una segunda etapa -a partir de la segunda década de este siglo hasta los años treinta-, con ayuda de los abonos minerales y de la mecanización agraria, conseguir una intensificación de los rendimientos de la tierra a la vez que un ahorro en la cantidad de mano de obra empleada, haciendo crecer la productividad del trabajo por el encima de la del factor tierra y de los rendimientos de la simiente.

En el periodo que va desde mediados del siglo XVIII hasta la década de 1870/80 no se registra un crecimiento apreciable de la productividad simple de los factores ni de la productividad total de los factores debido al estancamiento tecnológico, cuestión sobre la cual ya hemos hecho referencia en el tercer capítulo al hablar de los bajos rendimientos de la simiente durante buena parte del siglo XIX. Por esta razón, hemos organizado este capítulo en dos apartados, siguiendo el orden cronológico de los cambios que experimenta la agricultura española desde los años setenta de la centuria pasada hasta los años treinta de este siglo: un apartado dedicado al último tercio del siglo XIX y el otro, al primer tercio del siglo XX. La ambigüedad de esta cronología se debe a la dificultad de fijar una fecha que separe procesos que tienen un carácter gradual.

6.1 La regeneración de la agricultura española en el último tercio del siglo XIX.

A mediados de siglo, se observa un lento incremento de las compras de hierro forjado destinado a la fabricación de utensilios agrícolas para la huerta murciana³. Unos años después, en 1870, el

² *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. II, págs. 161 y 402 y vol. III, pág. 353.

³ PEREZ PICAZO y LEMEUNIER (1984) págs. 350-351. En la década de 1870, el tipo Jaén de vertedera giratoria se

corresponsal de *La Agricultura Valenciana* en la comarca de Utiel escribe que hace una década se aceptó con tanto entusiasmo el procedimiento de labrar los viñedos con el arado del tipo llamado horcate que la "propaganda aratoria llegó a un grado que los talleres no bastaban a satisfacer el numeroso pedido de máquinas"⁴. Pero esta visión tan optimista es matizada por el ingeniero agrónomo Sanz Bremón, quien en sus informes de 1875 y 1881 manifestaba que la única modificación que algunos agricultores celosos habían introducido en los arados antiguos consistía en emplear el hierro en la construcción de la cama y añadir una vertedera, dejando la reja de un solo corte⁵.

En 1873, Rafael Caro presentaba un informe a la Diputación Provincial de Sevilla sobre el estado de la agricultura en la región, según el cual "los labradores andaluces no han mostrado el apego a la rutina que he debido atribuirles en otras cosas", y a pesar del corto número de fábricas dedicadas a la construcción de estas máquinas, de su alto precio y de la falta de braceros ilustrados, además de la resistencia de las gentes del campo a abandonar sus antiguas costumbres,

"el arado romano ha ido retrocediendo ante el de vertedera, ya bastante general en la provincia, aunque su sistema no está muy perfeccionado"⁶.

Los consejos provinciales de agricultura de Sevilla y Cádiz declaraban, en 1888, que los arados modernos se van generalizando, y en algunos pueblos los labradores fueron introduciendo

"modificaciones en el cultivo de los cereales, empleándose máquinas entre ellas las de trillar a vapor, sembradoras, segadoras, atadoras, cubresemillas, guadañadoras, trisurcos y otros instrumentos de los más perfeccionados y adaptables en esta región"⁷.

De la misma opinión es el ingeniero Noriega y Abascal, aunque expresada de forma mucho más precisa en su memoria de 1895 sobre la provincia hispalense. En ella reconoce que, si bien es cierto que la maquinaria agrícola moderna no tiene aún la representación que debiera,

empleaba en el campo de Cartagena y a comienzos de la década de 1860, el arado Jaén parece estar difundido en las tierras de Lorca. Lo cual evidencia que antes de 1880, determinados propietarios y notables hacendados invirtieron en arados y aperos modernos en la región murciana. Ver también MARTINEZ CARRION (1990) pág. 286.

⁴ *La Agricultura Valenciana*, 24 de diciembre de 1870. Ver PIQUERAS (1981) pág. 263.

⁵ SANZ BREMON ([1881]1979) pág. 226 y ([1881]1979a) pág. 258.

⁶ CARO (1873) págs. 39-40.

⁷ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. V, págs. 534 y 639. Buenos ejemplos de lo expuesto son los de Ecija, Lebrija, Arcos de la Frontera y Medina Sidonia, vol. III, pág. 625 y vol. V, págs. 279, 398 y 808. Simpson y Martínez Ruiz también han señalado como a finales del XIX, Sevilla y Cádiz ostentaban claramente la condición de ser las provincias más mecanizadas de España. Cuestión que, sin duda, debemos de poner en relación con el mayor tamaño de las explotaciones agrícolas en el Sur de España que en el resto del Estado. Ver SIMPSON (1987) págs. 292-295 y MARTINEZ RUIZ (1995) pág. 53.

"también lo es que van introduciéndose algunas innovaciones, lentas, pero que demuestran que ya entra en el ánimo de los agricultores el convencimiento de que es preciso romper con antiguas tradiciones, si es que se quiere conseguir economía y perfección en los diversos trabajos agrícolas".

Por desgracia, el uso del arado antiguo o de palo (que sólo puede justificar su empleo en determinadas circunstancias y terrenos) era más general de lo que resultaba deseable. Así lo comprendieron la mayoría de los agricultores, que fueron sustituyendo poco a poco este instrumento por otros que ya contienen algunas modificaciones útiles, si bien conservando la estructura del antiguo instrumento, siendo un gran paso para conseguir una labor más perfecta. Al arado antiguo, le reemplazaron el dental y la cama de madera por una de hierro y las orejeras por una vertedera fija de hierro, pudiéndose considerar como un cuerpo de arado montado sobre el timón entero con su mancera, todo de madera, y conservando el clavijero como el único regulador de la labor. Este arado, que es conocido con el nombre de candilón o candileta,

"tiene, pues, aunque no todas las modificaciones que debiera, órganos de trabajo que llenan ya mejor su misión, constituyendo como una transición entre el antiguo y el moderno, que es el que, a pesar de todas las oposiciones sistemáticas, ha de abrirse paso a través de la rutina".

Al mismo tiempo, se fueron extendiendo por varios cortijos los arados trisurcos, modelo alemán, ligeramente modificados por la casa constructora de Hijos de Duarte de la ciudad de Sevilla⁸.

En 1875, los arados de vertedera se aplicaban en la capital cordobesa y en algunas explotaciones de la provincia, en las cuales se había generalizado bastante el arado Jaén, números 1 y 2, el de vertedera giratoria, usándose también los de Howard y Ransomes, todos ellos con excelentes resultados. En similar situación debían hallarse otras provincias tan distantes entre sí como Jaén o Navarra⁹.

Para los consejos provinciales de agricultura de Palencia y Guadalajara, en 1888, el cultivo de los cereales se había beneficiado mucho con el empleo de "los arados de hierro", que necesitaban una mayor fuerza, pero que se podían manejar perfectamente con un par de mulas, consiguiendo con ello mayor movimiento de tierras y extirpar más raíces que con los antiguos de madera¹⁰.

⁸ NORIEGA Y ABASCAL (1897) págs. 116-117, 120-121 y 133.

⁹ PUENTE Y ROCHA (1875) pág. 12 y SERRA Y NAVARRO (1876) págs. 18 y 19. En 1879, se detecta la presencia de arados americanos y del tipo Jaén en las vegas y llanuras navarras. Sobre la tradición y modernización agraria en la provincia de Jaén, véase GALLEGO MARTINEZ (1986) pág. 315 y GARRIDO GONZALEZ (1996) págs. 61-67.

¹⁰ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. III, pág. 202 y vol. V, pág. 358.

También en Tierra de Campos durante el último tercio del siglo pasado se fue sustituyendo el arado romano por el de vertedera, con el cual se aumentaba la profundidad de la labor y se hacía más homogénea, y cuyo uso se había generalizado ya a finales del XIX, lo que trajo como consecuencia una mejora considerable de la calidad del laboreo que incidió en el aumento de las cosechas¹¹.

Entre las recomendaciones del catedrático de agricultura Galo de Benito a los campesinos vallisoletanos en 1883 se encontraba la difusión de pequeños aparatos de cultivo, que le parecían más ajustados a los sistemas de cultivo, al tipo de tracción disponible en Castilla (ganado mular) y a las condiciones del campo castellano de aquel momento. En efecto, en un contexto en el que predominaban las pequeñas explotaciones, divididas en un sinnúmero de parcelas, en el que seguía habiendo abundancia de braceros pero muy escasa mano de obra capacitada técnicamente y en que los grandes propietarios tenían en reserva la bandera de la protección para así, invocando la ruina de los pequeños campesinos, resguardarse de un descenso en sus ingresos, no parece se dieran condiciones muy propicias para entrar de lleno en la mecanicatura, a no ser en algunas grandes explotaciones. Y, como asegura Serrano García lo "que sí parece confirmado es que los pequeños aparatos de cultivo se hallaban ya relativamente difundidos, especialmente los arados de vertedera", que implicaban además la utilización de otros instrumentos complementarios como gradas, rulos, extirpadores, cultivadores, etc.; a su vez, la adquisición de alguno de los arados modernos sencillos facilitaba la compra ulterior de otros más complejos¹².

A conclusiones muy parecidas llega Lana Berasain al analizar los factores de cambio técnico en una explotación vitícola del sur de Navarra a finales del siglo pasado, cuando sostiene que

"los mayores avances se debieron, con toda probabilidad a actuaciones modestas, como las modificaciones en los instrumentos tradicionales, capaces de ser asumidos por el conjunto de los productores, grandes y pequeños"¹³.

¹¹ PEÑA SANCHEZ (1984) pág. 152. En 1904, Cascón aseguraba que en Tierra de Campos se había conseguido en poco más de veinte años aumentar la fertilidad de sus terrenos al hacer más completas las labores de cultivo con los arados de vertedera. Ver PEÑA SANCHEZ (1984), pág. 177, nota 60.

¹² SERRANO GARCIA (1988) págs. 817-820.

¹³ Ver LANA BERASAIN (1994) pág. 79. Otro estudio sobre Navarra, en el cual también se certifica que la expansión de la producción cerealícola y vitivinícola estuvo acompañada por el desembolso en mejoras de la tecnología agrícola en las fincas gestionadas por la burguesía agraria desde mediados del siglo XIX. Véase DE LA TORRE (1993) págs. 114-115.

Al final del período estudiado, y según el censo de maquinaria agrícola elaborado por el Ministerio de Agricultura en 1932, los agricultores españoles contaban con más de un millón doscientos mil arados modernos, lo que suponía un 37 por ciento del total, aunque estimamos que unos años antes su número fuera ya significativo. En Navarra, los nuevos arados eran 12.334 en 1915 y 25.485 en 1932, al igual que en Toledo, donde su cantidad se duplica entre 1917 y 1932 o en la provincia de Córdoba, en la cual los arados modernos (Brabant, Rud-Stack, Ransomes, Howard, Jaén, etc.) alcanzan los 4.000 en 1911¹⁴. El hecho de que los arados romanos - desconocemos si los perfeccionados figuran entre ellos- fueran mayoritarios en toda España no impidió la creciente importancia de los de vertedera y que se conocieran sus beneficios en todas las regiones, aunque su difusión fuese mayor en Cataluña y en los valles del Ebro y del Guadalquivir que en el resto de España.

Otra cuestión importante que debemos apuntar es que la limitada difusión de los modernos equipamientos agrícolas en los campos españoles durante la segunda mitad del siglo XIX no fue exclusivamente un problema derivado desde el lado de la demanda sino también desde el lado de la oferta. Como Martínez Ruiz ha señalado recientemente, la industria nacional de maquinaria agrícola no adquiere una dimensión de relativa importancia hasta las primeras décadas del siglo XX, ofertando productos a menor precio y mejor adaptados a las características del mercado español que las empresas extranjeras¹⁵.

La adquisición de inputs ajenos a la explotación exigía la disponibilidad, por parte de los agricultores, de los fondos necesarios para su financiación, pero la inexistencia de instituciones crediticias sensibles al problema del crédito agrario, hacía que la segunda mitad del siglo XIX se caracterizase por las enormes dificultades de los pequeños y medianos agricultores para obtener

¹⁴ GALLEGO MARTINEZ (1986) pág. 373, GARRABOU (1990) pág. 67 y DOMINGUEZ BASCON (1993) pág. 161.

¹⁵ Ver MARTINEZ RUIZ (1995) págs. 44 y 51-55. Dos estudios recientes sobre las patentes y el desarrollo económico en España, el de Saiz González para el periodo de 1826 a 1878 y el de Ortiz-Villajos para los años 1882 a 1935, coinciden en señalar al sector agrario como la actividad económica con menor nivel de incorporación de nuevas tecnologías (tan sólo, el 1,6 por ciento y el 1,9 por ciento del total de patentes registradas entre 1851-1878 y 1882-1935 respectivamente) y por tanto, uno de los factores responsables del bajo nivel de productividad de la agricultura española. Sin embargo, estos autores no tienen en cuenta que muchas de las transformaciones ocurridas en los campos españoles, causantes del aumento de la productividad de la tierra y de la mayor rentabilidad de las explotaciones agrícolas a finales del siglo XIX, no pasaban por la oficina de registro de patentes (sustitución de los cultivos menos productivos, incidencia de la mejora de los transportes, mayor integración del mercado, especialización regional, intensificación del trabajo, modificaciones en los útiles tradicionales, etc.). Ver SAIZ GONZALEZ (1996) págs. 57-58 y ORTIZ-VILLAJOS (1997), tomo I, págs. 261-266.

créditos en los mercados formales, por lo que durante este periodo primaran las estructuras informales de crédito basadas en la existencia de redes de prestamistas-usureros que operaban a nivel comarcal o local en cada región, suministrando a un alto precio los pequeños capitales que necesitaban los pequeños y medianos cultivadores. Por su parte, los grandes propietarios podían prescindir de estas redes para surtirse del capital que necesitaban, ya que contaban con las suficientes garantías como para recurrir a los mercados formales (bancos, cajas de ahorro, etc.) buscando créditos a más largo plazo y a intereses más bajos, en comparación con los que circulaban en los ámbitos informales¹⁶.

A fines del siglo XIX, la transformación de los viejos arados, o su sustitución por los nuevos, era algo más que "un fenómeno aislado y anecdótico y su grado de implantación era ya bastante notable en algunas comarcas"¹⁷. Pero los progresos técnicos no se limitaron a los arados, sino que incidieron sobre otra serie de factores, de los cuales no tenemos todavía muchas evidencias, pero que sin dudas contribuyeron de forma activa al lento e irreversible avance de los rendimientos de la tierra y la simiente. Entre estos factores podemos citar la utilización de las antiguas herramientas perfeccionadas (como el trillo con cilindros y discos, etc.), el nuevo utillaje agrícola (guadañadoras, revolvedoras, rastros recogedores, gradas, extirpadores, escarificadores, rulos, etc.)¹⁸. En relación a los nuevos aperos hay que destacar las siguientes características: en primer lugar, implican una escasa mecanización de las tareas agrícolas, por lo que, en conjunto, no parece que se pueda hablar de sustitución de trabajo humano ni animal, sino más bien, de contribuir a una intensificación de los rendimientos de la tierra; en segundo, tampoco suponen una intensificación del capital, ya que su valor no parece especialmente elevado; y en tercero, tampoco su fabricación se presentaba particularmente sofisticada. La producción, o las modificaciones, de este utillaje debió correr a cargo de los herreros locales, o de pequeños talleres, al menos en una parte de los casos. Por eso

¹⁶ En cambio, el primer tercio del siglo XX se iba a caracterizar por el paulatino desarrollo de las estructuras formales de crédito agrario en claro detrimento de las informales, lo que facilitó el acceso a los insumos modernos (abonos químicos, maquinaria agrícola, etc.) a muchos pequeños propietarios agrícolas. Ver MARTINEZ SOTO (1995) págs. 1207-1227. También hay que citar las comunicaciones presentadas a la VI Reunión del Seminario de Historia Agraria, celebrada en 1993, sobre este tema para el periodo que va desde 1600 a 1970. Véase TELLO ARAGAY (1994) y MARTINEZ SOTO (1994).

¹⁷ GARRABOU (1990) pág. 57.

¹⁸ FERNANDEZ DE LA ROSA (1913) pág. 71.

mismo, no ha dejado muchos rastros en las estadísticas nacionales de producción de maquinaria agrícola, ni en las estadísticas de comercio exterior.

A esta nómina de factores, debemos añadir la sustitución de la hoz por la guadaña en algunos sitios, que "significa incrementos importantes de la productividad"¹⁹, las mejoras en la preparación de los campos, la eliminación de cultivos por otros más rentables, la selección de las semillas, la sustitución de cultivos intensivos en tierra (cereales) por otros más intensivos en trabajo (viñedos, olivares, frutales), la mayor utilización de los abonos orgánicos²⁰, la variación en los sistemas de rotación de los cultivos, la disminución de la superficie dejada en barbecho y en erial temporal, etc. Sobre esta última cuestión, debemos recordar las afirmaciones realizadas en el primer capítulo, cuando al abordar el tema de la progresiva reducción del barbecho en las tierras cultivadas de cereales, llegamos a cuantificar su descenso en un 7 por ciento desde 1818/20 a 1886/90, porcentaje que va en aumento a medida que avanza el primer tercio del siglo XX (el 14 por ciento desde 1818/20 a 1930/35). Porcentajes pequeños, sin duda, pero adaptados a las posibilidades reales de las características medio ambientales del cultivo de secano en España.

Ninguno de estos cambios fue suficientemente importante para explicarnos por sí solo el aumento de la productividad total de los factores, sino que más bien fue el conjunto de estos factores, en combinación con alguno más, lo que con desigual repercusión espacial y diferentes cronologías, puede ayudarnos a explicar las causas de dicho crecimiento durante la segunda mitad del siglo XIX. Para Garrabou, y para otros autores, es probable que durante una gran parte del siglo pasado tuviera mayor importancia el perfeccionamiento de los instrumentos tradicionales que la difusión de tecnologías basadas en la máquina y en fuentes de energía inanimadas, como había sucedido en la industria, y al igual que debió ocurrir en las agriculturas de otros países europeos más desarrollados²¹.

Veamos varios ejemplos recogidos por la comisión gubernamental creada para el estudio de la crisis de los años ochenta. Estos ejemplos que no sólo hacen referencia a la existencia de un cambio

¹⁹ GARRABOU (1990) pág. 56

²⁰ El ingeniero Serra y Navarro plantea la importancia del abono orgánico y la agricultura con el siguiente axioma "a tales forrejes tales ganados; a tales ganados tales abonos, y a tales abonos tales cosechas". Ver SERRA Y NAVARRO (1876) pág. 20.

²¹ Ver GARRABOU (1990) págs. 44-56 y DOVRING (1977) págs. 784-839.

técnico, aunque de dimensiones limitadas, sino también a una intensificación del trabajo animal, y sobre todo, humano; que debemos poner en relación con las tendencias divergentes de las productividades de la tierra y del trabajo con anterioridad a la Primera Guerra Mundial.

La Diputación de Valladolid afirma que en su provincia se han ensayado gran parte de las mejoras que aconseja la ciencia, tanto en la introducción de máquinas como de nuevas prácticas compatibles con el suelo y el clima, las cuales han "conseguido aumentar el rendimiento", y en algunos pueblos se ha extendido "el cultivo del trigo en donde no se sembraba más que centeno"²². La existencia de un proceso de sustitución del centeno ante el trigo y la cebada también ha sido observado por Pérez Picazo en diversas fincas de la región murciana durante el siglo XIX. Y por Robledo Hernández en tierras salmantinas, donde cultivos más rentables como el trigo desplazan al centeno²³. Esta sustitución de unos cereales por otros estaría dictada por la creciente orientación de la producción hacia el mercado, y a su mayor dependencia con respecto a la demanda urbana.

Para el Consejo Provincial de Agricultura de León, las únicas modificaciones son "el hacer mejor la elección de la semilla", la utilización de los abonos y la implantación, aunque limitada, del arado de vertedera en los suelos de Sahagún y de Valencia de Don Juan²⁴. En Salamanca, los cambios en el cultivo han consistido en hacer la rotación de las cosechas de tres en tres años, en lugar de año y vez, en dar más vueltas a la tierra, en escardar y limpiar mejor los sembrados y en abonar más las fincas, aplicando en algunas vueltas los arados americanos Simplex y Uclix²⁵. En esta línea, debemos citar la positiva influencia que tuvo sobre la productividad de la tierra el aumento de las escardas para evitar la "sofocación de las plantas al llegar el periodo de rápido crecimiento primaveral", siendo la operación más útil al comprobarse que el rendimiento de la cosecha se incrementa entre un 6 y un 8 por ciento²⁶.

²² *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. V, pág. 10 y vol. IV, pág. 31.

²³ Véase PEREZ PICAZO (1991) pág. 67 y ROBLEDO HERNANDEZ (1984) pág. 135. Y también SIMPSON (1989) pág. 377.

²⁴ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. IV, pág. 579.

²⁵ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. IV, págs. 89, 97 y 106. Para Morell y Terry, en su estudio sobre la agricultura en la provincia de Granada, señala como una de las principales características de estos tipos de arados "la baratura de su precio de adquisición", por lo que su precio no debe ser un obstáculo para la generalización de su uso. Ver MORELL Y TERRY ([1888]1997) pág. 61. Para el ingeniero agrónomo de la provincia de Salamanca en 1876, mientras que el arado es el tradicional con algunas modificaciones en todas las localidades, la máquina que más aceptación tiene es la aventadora ya que su aplicación es independiente del estado del cultivo. Ver GONZALEZ DOMINGO (1876) págs. 35-36.

²⁶ Ver HOYOS SAINZ (1918a).

En algunos pueblos de Palencia y Zamora se realiza una labor más intensa, gracias al arado de vertedera y la pala de hierro para dar vuelta a la tierra, y al abonado²⁷. En Tierra de Campos, las semillas son objeto de tratamiento a base de sulfato de cobre "por la creencia arraigada de evitarse así la niebla"²⁸, al mismo tiempo que variedades inferiores del trigo (comuña, escaña o morcajo) y del centeno fueron cediendo paulatinamente su lugar a tipos de simientes más productivas y más resistentes a las plagas. También en ciertos pueblos de Madrid, Toledo y Murcia se han introducido las modificaciones que la experiencia aconseja, "tales como el cambio y mejoramiento de simientes y uso de arados de vertedera en el terreno que lo consienta"²⁹. Antes de acabar el siglo XIX, la decidida intervención de los organismos oficiales (granjas experimentales, estaciones agronómicas, escuelas de capacitación, etc.), de los ingenieros agrónomos, y de diferentes organizaciones campesinas impulsaron la difusión de nuevas variedades de trigo más rentables. En diversos lugares de Navarra y Huesca, además de "variar de simientes y laborear mejor las tierras" con el empleo de estiércol, se habían introducido en los cultivos desde hacía bastantes años los adelantos modernos de la mecanización, como los arados de vertedera, las máquinas segadoras y las trilladoras de vapor³⁰.

Sobre la cuestión de la mejora de la calidad de la semilla, hay que recordar el caso palentino ya examinado, en el primer capítulo, en el cual, al analizar la totalidad de las cartillas evaluatorias realizadas en esta provincia en los años ochenta del pasado siglo, observamos que en el 40 por ciento de los pueblos el precio de la simiente de trigo era superior al precio del grano de trigo, debido a que había que sumar al valor de la simiente el importe del abañado y del sulfato de cobre³¹. A pesar de su mayor precio, la utilización de una semilla seleccionada constituía un insumo de bajo coste en comparación con su mayor rendimiento y con el elevado precio de otras alternativas tecnológicas -léase, mecanización de las tareas agrícolas-, y por tanto, más ajustada a

²⁷ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. III pág. 561, vol. IV pág. 376 y vol. V pág. 516.

²⁸ PEÑA SANCHEZ (1984) pág. 152. La niebla «puccinia graminis» es una de las plagas que afectan a los cereales.

²⁹ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. IV, págs. 398 y 565, vol. V págs. 161, 164 y 469.

³⁰ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. II, págs. 130, 190 y 222 y vol. V, págs. 23, 161 y 164.

³¹ El abañado consiste en una selección mecánica de la semilla para conseguir los granos más gruesos, y la inmersión en sulfato de cobre sirve para destruir los gérmenes parásitos que existen en el exterior de las semillas. Desde mediados de siglo, la prensa agraria recogía habitualmente, entre sus páginas, artículos y comentarios sobre los beneficios de la selección de la simiente y la renovación de las semillas utilizadas en cada localidad. Véase, como ejemplos, *La Agricultura Española* (años 1859/60, tomo II), *Boletín de Agricultura, Industria y Comercio* (año 1857, tomo I) y *Revista de Agricultura Práctica*

las posibilidades reales de una agricultura caracterizada por la escasa disponibilidad de recursos monetarios para realizar inversiones productivas³².

En los campos catalanes, las principales transformaciones han sido layar la tierra "enterrando habones y arvejas en verde, lo cual es un excelente abono y arar con arados de hierro de vertedera giratoria", pero Mariano Llofriu, ingeniero agrónomo de Barcelona, opina que los cambios más importantes han sido "la supresión del barbecho [...], la facilidad de hallar abonos y el valor crecido de la tierra"³³. Un reciente estudio sobre los métodos de fertilización en la agricultura catalana durante la segunda mitad del siglo XIX muestra la diversidad de procedimientos (estiércol animal, uso de cenizas obtenidas de la incineración de determinados residuos forestales o arbustivos, el cultivo de leguminosas en rotaciones de cultivos complejos, etc.) en función del medio natural y las tradiciones agronómicas, pero en su opinión, el déficit de fertilizantes constituía el principal obstáculo para impulsar mejoras en los rendimientos, que sólo se incrementarían con la difusión de los fertilizantes inorgánicos a principios del siglo XX³⁴.

El crecimiento de las superficies de los regadíos en zonas como la valenciana, durante la segunda mitad del siglo XIX, permitió la introducción de nuevos cultivos y el aumento en los rendimientos, pero también supuso mayores necesidades de agua para el riego. Esta carencia de agua hizo que se mejorasen los medios para extraer las aguas subterráneas, pero no sólo por la sustitución de los antiguos métodos de extracción por otros sistemas accionados por nuevas fuentes de energía, sino también por el perfeccionamiento de las técnicas tradicionales. Las notables limitaciones que presentaban las norias de tracción animal fueron resueltas a lo largo del siglo XIX con el uso del hierro para la fabricación de las piezas, así como mediante algunos cambios en la forma y disposición de las mismas. Sin alterar sustancialmente los principios básicos del funcionamiento de las norias, se introdujeron cambios que hicieron posible el incrementar la capacidad de extracción de agua en un 30 por ciento. Sin embargo, la solución al problema de obtener agua situadas en

(años 1853/61, tomo VII).

³² El mejor estudio con el que contamos en la actualidad sobre la introducción de nuevas variedades de simientes y la mejora y selección de las variedades autóctonas, y sobre los positivos efectos de su utilización es el realizado por Fernández Prieto para la agricultura gallega a lo largo del primer tercio del siglo XX. Ver FERNANDEZ PRIETO (1991) págs. 488-505.

³³ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. II, págs. 251 y 337 y vol. V, pág. 250.

³⁴ Ver SAGUER y GARRABOU (1996).

mantos freáticos más profundos sólo se consiguió con la aplicación de las norias de bombas movidas por una máquina de vapor. El predominio prácticamente absoluto del vapor durante la segunda mitad del ochocientos fue dejando paso a una creciente diversificación en el uso de motores eléctricos, de gas, de gasolina, etc., conforme avanzaba el siglo XX³⁵.

Otros trabajos de Mateu y Calatayud proponen que el cambio en la agricultura valenciana del siglo XIX no puede basarse exclusivamente en la adopción de innovaciones, sino también en la evolución y ampliación de las prácticas tradicionales. En su opinión, las prácticas tradicionales no solo permanecieron vigentes sino que, simultáneamente, experimentaron un proceso de adaptación que aseguró su viabilidad. De modo que no se produce una discontinuidad clara ni una sustitución absoluta entre las innovaciones y las prácticas tradicionales, sino que el cambio agrario contemporáneo fue el resultado de su compleja interacción más que del grado de ruptura entre ambas. El conjunto de saberes y prácticas culturales gestadas en la tradición de la agricultura intensiva habrían facilitado y hecho viables las innovaciones³⁶.

Con anterioridad a los cambios en el cultivo de los cereales y las leguminosas, se debieron producir transformaciones en las superficies ocupadas por los viñedos y en el proceso de elaboración del vino, que favorecieron el alza de sus rendimientos agrícolas e industriales.

En 1888, para la Junta Consultiva Agronómicas era indudable que los viñedos españoles estaban todavía bastante atrasados, tanto en el cultivo de la vid como en la buena elaboración de los vinos,

"pero no hay que desconocer tampoco que se han introducido, de diez años a esta parte, importantes modificaciones o reformas en tan valioso ramo de la producción agrícola".

Estas reformas se centran en la propagación de los conocimientos vitienológicos y en el perfeccionamiento del cultivo de la vid, eligiendo las clases de plantas más adecuadas al suelo y al clima de cada localidad, verificando las plantaciones, las labores, el abonado y los instrumentos de cultivo, poda y recolección y de la fabricación del vino (mayores conocimientos sobre su

³⁵ CALATAYUD GINER (1990) págs. 203-207. Cuando se habla del agro valenciano, y en general de los avances que experimenta la agricultura mediterránea durante el siglo XIX, no se puede dejar de citar la obra de Ramón Garrabou *Un fals dilema: modernitat o endarreriment de l'agricultura valenciana (1850-1900)*, en la cual aparece como el rasgo más característico de la agricultura valenciana la capacidad de adaptarse con prontitud a los cambios en la demanda europea de alimentos, lo cual significa que el impulso dado por el comercio exterior se había sustentado en una agricultura comercial, con unas características técnicas adecuadas al marco físico, y con unos cultivadores cualificados.

³⁶ Véase MATEU y CALATAYUD (1993), MATEU TORTOSA (1993), CALATAYUD GINER (1993) y CALATAYUD y MATEU (1994).

fermentación y su crianza)³⁷, produciéndose de esta forma, tanto una intensificación del trabajo como un cambio técnico.

Desde distintos lugares de España, esta visión es compartida por muchos de los informantes de la comisión³⁸. Así, las Diputaciones Provinciales de Valladolid y La Rioja juzgan que

"hoy se hacen las plantaciones a mayor distancia, aumentando las labores y haciéndolas también más profundas, se extirpan toda clase de plantas extrañas, se abona en abundancia y se combate con éxito el oidium por medio del azuframiento [...] sucede otro tanto con la elaboración de vinos. A los antiguos lagares de viga y piedra van sustituyendo las prensas de moderna construcción: la pisa de la uva se efectúa por máquinas de cilindro y han disminuido mucho los enyesados"³⁹.

En Palencia se han hecho plantaciones con las cepas de mayor producción, se han mejorado las labores y el abonado de las tierras para conseguir vinos de calidad superior. En la región murciana se mejoran las cavas y las recavas del terreno,

"la buena dirección de las podas, los injertos hechos de clases superiores, mejor distribución de las aguas [...] en cuanto al cultivo y a la elaboración y conservación, la mejora general de todas las bodegas, el empleo de mejores prensas, más aseo en las manipulaciones, el trasiego por medio de bombas, y sobre todo el ensayo previo de la riqueza glucosa de los mostos",

y en Navarra, se adelanta de día en día con la aplicación de nuevas máquinas de labor, en las que se incluyen las de vapor, y del mismo modo se adelanta en la vinificación, mejorando las bodegas y los útiles que en ellas se usan⁴⁰. Para el caso navarro, estudios recientes nos informan que al concurso de prácticas agrícolas de Estella, en 1881, se presentaron arados vitícolas tradicionales del tipo «aladro» pero "mejorados mediante pequeñas modificaciones", y que algunos de los factores de renovación de los viñedos fueron la sustitución de variedades, la difusión del azufre y del sulfato de cobre para el tratamiento de las cepas y la realización de portainjertos⁴¹.

El análisis de las contabilidades agrarias del marqués de Sentmenat en las comarcas catalanas del Vallés y del Urgell desde 1820 a 1917, pone de manifiesto cómo en la etapa inicial los gastos corrientes (salarios, recaudación de censos y diezmos, y administración) absorbían casi la totalidad

³⁷ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. IV, pág. 613.

³⁸ *La crisis agrícola y pecuaria*, para Cataluña, vol. II, pág. 339, V pág. 259; para Aragón, vol. II, págs. 123 y 295, vol. V, pág. 141; para Castilla, vol. II, págs. 310 y 423, vol. III, págs. 208 y 411, vol. IV, pág. 3; para Valencia, vol. V, pág. 692; para Baleares, vol. V, pág. 787 y para Andalucía, vol. II, pág. 329, vol. III, pág. 40, vol. IV, pág. 36 y vol. V, págs. 402 y 541.

³⁹ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. V, págs. 12, 676 y 799.

⁴⁰ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. II, pág. 225, vol. III, pág. 208, vol. V, págs. 621 y 471.

⁴¹ Ver LANA BERASAIN (1994) págs. 79-80.

de los gastos, mientras que las inversiones eran de escasa cuantía. Pero a partir de mediados de siglo, las inversiones alcanzaron valores mucho más altos y dejaron de ser un fenómeno esporádico como sucedía antes. Estas se dirigieron principalmente a la construcción de nuevas instalaciones para la vinificación (lagares, bodegas y prensas), pero lo más destacado era el alto porcentaje destinado a la mejora de la calidad de los vinos por medio de la plantación y selección de nuevas variedades de cepas, la formación de viveros, la adquisición de utillaje y una mayor atención al cuidado de la vid, como indica la introducción de la práctica del azufrado al comenzar la década de 1860 y, posteriormente, la del sulfatado⁴².

Un estudio de las mismas características para las tierras vitícolas de la comarca orensana del Ribeiro de Avia nos confirma que el aumento de la productividad de los viñedos, a partir del periodo 1873 a 1882, fue posible gracias a una intensificación del cultivo provocada por el incremento del abonado, por la introducción de nuevos sistemas de reposición de cepas y por la práctica de nuevas labores en el cultivo de las viñas, además del empleo de vides americanas plantadas tras la crisis filoxérica⁴³.

Otro buen ejemplo de los cambios acaecidos a finales del XIX es el que nos ofrece un trabajo sobre la agricultura en el término rural de Málaga. La expansión de la superficie vitícola malagueña desde la segunda mitad del siglo XVIII estuvo acompañada de un incremento de los rendimientos, al pasar de 3,9 hl/ha. en 1752 a 10,3 en 1898. Este avance de los rendimientos fue motivado por la mayor intensidad del plantío, por la sucesiva especialización de las variedades y por las innovaciones y mejoras de las labores. El número de cepas por hectárea aumentó de 1.540 a 3.750, por el cambio del sistema de «marco real» al de «tresbolillo». Las variedades de uva se redujeron de 34 a 3 y se intensificaron las diversas tareas en la viña, que requirieron un mayor número de jornales por hectárea⁴⁴. En cuanto a los viñedos riojanos, aumentan su rendimiento por unidad de superficie desde los 12 hectolitros por hectárea en 1750 hasta casi duplicar esa cifra a finales del

⁴² Ver GARRABOU, SAGUER y SALA (1993) págs. 97-125.

⁴³ Ver DOMINGUEZ CASTRO (1997) págs. 351-352.

⁴⁴ SIVERA TEJERINA (1988) págs. 123-140. Estos cambios también afectaron al sistema cereal y al olivar. Ver SIVERA TEJERINA (1988) págs. 140-183.

siglo XIX, como consecuencia de una mayor inversión en trabajo y de un ligero incremento en cantidad de cepas plantadas por hectárea, pasando de las 3.566 en 1750 a las 3.858 en 1881⁴⁵.

Con la intención de comprobar si este proceso también se había producido en otras provincias españolas, se ha confeccionado la tabla 6.1 con los datos extraídos de los Cuadernos Generales de la Riqueza de 30 pueblos para 1818/20⁴⁶ y del *Avance estadístico sobre el cultivo y producción de la vid* para 1889 (véase AE.6.1).

Tabla 6.1
NUMERO DE CEPAS POR HECTAREA DE VIÑEDO EN ALGUNAS PROVINCIAS.
AÑOS 1818/20 y 1889 (números índices 1889=100)

	1818/20	1889
Barcelona	2707 (49)	5485 (100)
Castellón	995 (36)	2800 (100)
Cádiz	3054 (68)	4505 (100)
Sevilla	2678 (77)	3460 (100)
Córdoba	1610 (54)	3000 (100)
Jaén	1640 (33)	5000 (100)
Madrid	950 (84)	1125 (100)
Toledo	715 (72)	1000 (100)

Fuente: véase el texto.

Al relacionar estos datos, se obtiene que el número de cepas por hectárea aumentó de media entre un 111 por ciento -Barcelona, Castellón y Jaén- y un 28 por ciento -Sevilla, Madrid y Toledo-. Esta comparación no constituye una prueba suficiente, pero sí creemos que resulta significativa para verificar los progresos que se produjeron en los viñedos españoles a lo largo del siglo XIX, y consistente con las conclusiones que se derivan de los estudios de casos presentados previamente.

Por lo que respecta al sector olivarero, los avances se produjeron con más lentitud y retraso que en los sectores vitivinícola y cerealista. En una fecha tan temprana como la de 1873, Rafael Caro describió la lamentable situación de la olivicultura sevillana indicando que

"nuestra producción de aceite se eleva a la respetable suma de seis millones de hectolitros, [...] pero prorrateado este producto por el número de hectáreas metidas en cultivo, sale la cuenta muy de otro modo; pues a tanto por hectárea, cualquiera país rinde más que el nuestro. Con mas proligidad y esmero en la labor de arado, con la adopción de abonos competentes, con un cuidado sin límites en la limpia de los árboles, y con el drenaje [...], se conseguiría que los

⁴⁵ IBAÑEZ RODRIGUEZ (1995) págs. 243-244.

⁴⁶ 7 de Barcelona, 1 de Castellón, 5 de Cádiz, 2 de Sevilla, 1 de Jaén, 12 de Córdoba, 1 de Madrid y 1 de Toledo.

olivos sanos y robustos cargasen más aceituna y ésta rindiera más aceite; con cuyo doble efecto nuestra producción en el mismo terreno, ofrecería un incremento fabuloso".

En cuanto a la calidad del aceite, era necesario "perfeccionar la molienda, tanto o más urgente que la del cultivo propiamente dicho". Los aceites de Andalucía se usaban para la jabonería, el unto de la maquinaria y el engrase de las lanas, ante la "mortal competencia" que sufren en el mercado de las grasas comestibles, protagonizada por los aceites de mayor calidad procedentes de otras regiones, y por los de semillas. Por todo ello, concluye que se debe "entrar de lleno en las reformas" con el objetivo de "producir más y mejor, para vender bueno y barato"⁴⁷.

Unos años más tarde, la situación parece haber variado poco. Pese a ciertos avances técnicos detectados en las provincias de Jaén, Córdoba y Cádiz, como la utilización de las prensas hidráulicas, de los rulos de hierro para la molienda o el aprovechamiento de los orujos para extraer aceite mediante el sulfuro de carbono, la elaboración del aceite se seguía haciendo por los procedimientos antiguos⁴⁸. El tamaño inadecuado de las explotaciones y la falta de capitales son las razones principales que se alegan para explicar este estancamiento tecnológico. El ayuntamiento de Estepa (Sevilla) manifiesta que "sobre este particular [...] nos hallamos a la altura del siglo anterior" y el de Arcos de la Frontera (Cádiz), que los medios de adelantar en la fabricación de los aceites "son aceptables [...] pero carecemos de medios y tenemos que seguir necesariamente el sistema de nuestros abuelos"⁴⁹. Para la Junta Consultiva Agronómica "el mal cultivo y la mala fabricación de los aceites" son consecuencia de la falta de cuidados de los olivares, la lenta aplicación de la moderna maquinaria y las pocas mejoras en las diferentes manipulaciones de esta industria⁵⁰.

Con más lentitud que otros sectores, la olivicultura fue acometiendo las necesarias innovaciones a finales del XIX⁵¹, y sobre todo en los dos primeros decenios de este siglo. En los años veinte se generaliza el perfeccionamiento de las distintas prácticas culturales y la modernización del

⁴⁷ CARO (1873) págs. 15-17. Con parecidas palabras se expresan los ingenieros agrónomos de Córdoba, PUENTE Y ROCHA (1875) págs. 20-30 y 36-38 y de Jaén, SERRA Y NAVARRO (1876) págs. 33-47 y 92-98.

⁴⁸ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. III, pág. 353, vol. IV, pág. 665 y vol. V, pág. 644; para Aragón, vol. II, pág. 126 y vol. V, pág. 143; para Tarragona, vol. II, pág. 246; Toledo vol. IV, págs. 401 y 408, vol. V, pág. 157; para Guadalajara, vol. V, pág. 362 y para Murcia, vol. V, pág. 624.

⁴⁹ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. II, pág. 532 y vol. V, pág. 404.

⁵⁰ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. IV, págs. 620-621.

⁵¹ Para el ingeniero agrónomo de Sevilla, en 1897 era casi general el uso de las prensas hidráulicas movidas por máquinas fijas de vapor, en sustitución de las antiguas de viga, de trituradoras, alimentadoras, aclaradores, calefactores de agua para los escaldes y bombas rotativas para el trasiego del aceite. Ver NORIEGA Y ABASCAL (1897) pág. 119.

equipamiento industrial. De una parte, se impone la selección y uniformidad de las variedades, la plantación por garrotes, se cuidan y completan todas las labores propias del cultivo, a la vez que se aumenta el número de olivos por hectárea, pierde primacía la recolección a vareo y se lucha más eficazmente contra las plagas. Por otra parte, se reduce el tiempo de almacenamiento del fruto, la extracción del aceite se beneficia del empleo de los rulos troncocónicos y de la sustitución de las antiguas prensas de viga por las prensas hidráulicas y se pone una mayor atención en la elaboración del producto final (ver tabla 6.2)⁵².

Tabla 6.2
NUMERO DE PRENSAS. AÑOS 1857-1930 (en porcentajes)

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
1857	-	2,0	-	9,5	9,9	78,4
1878	-	2,2	-	14,1	23,0	60,6
1890	2,7	0,8	-	16,7	23,8	55,7
1895	4,5	1,9	-	19,4	27,3	46,7
1900	6,0	3,7	-	21,6	25,8	42,7
1905	9,9	4,0	2,1	22,0	23,6	38,2
1910	14,0	4,0	3,5	23,8	20,4	34,1
1915	19,4	3,6	5,1	21,6	20,2	29,9
1922	27,3	6,0	6,3	22,0	17,4	20,9
1925	29,8	5,4	7,8	24,6	16,4	15,8
1930	41,8	4,8	7,4	21,4	12,6	11,8

(A) prensa hidráulica de motor mecánico (D) prensa de husillo
(B) prensa hidráulica de motor de sangre (E) prensa de rincón
(C) prensa hidráulica de motor a mano (F) prensa de viga

Fuentes: GEHR (1981) pág. 12 y ZAMBRANA (1987) págs. 149-150.

Por lo que se refiere a la posible influencia de la mecanización de las tareas agrícolas, entendida como la sustitución del trabajo humano por el de máquinas, y al empleo de fertilizantes inorgánicos en el aumento de la productividad de la tierra, durante las décadas finales del siglo XIX resultó ser muy pequeña. Las noticias contenidas en diversas fuentes coinciden en señalar las exiguas cantidades de abonos minerales compradas en el extranjero entre 1870 y 1898, así como el raquitismo de la producción de nuestra industria nacional de fertilizantes y la escasa difusión de la maquinaria agrícola, impresión que es avalada por el bajo nivel de sus importaciones, y, como hemos comprobado en el segundo capítulo, por el muy lento crecimiento de los salarios agrícolas

⁵² ZAMBRANA PINEDA (1987) págs. 113-160. Y también PAREJO y ZAMBRANA (1994) págs. 26-39.

durante la segunda mitad del siglo XIX, que hacía poco atractivo prescindir de una oferta abundante de mano de obra y con bajos jornales.

A mediados de siglo y desde entonces de forma ininterrumpida, comienzan a llegar informaciones sobre las nuevas máquinas y se presta una mayor atención a los avances que se están realizando en la agricultura europea y norteamericana⁵³. Los primeros ensayos se realizan en los años cincuenta en Albacete, Valladolid, Andalucía, Aragón y Navarra. Pero será en la década siguiente cuando proliferen los experimentos y se inicien las primeras aplicaciones prácticas. En general, estos primeros intentos de difundir las segadoras, las aventadoras mecánicas⁵⁴, las trilladoras y los arados de vapor se deberán a la iniciativa de algunos grandes propietarios y de sus asociaciones⁵⁵, como la sociedad «El Fomento Agrícola» de Jerez de la Frontera, la Asociación General de Labradores y la Asociación de Agricultores de España creadas en 1862, 1863 y 1876 respectivamente, que disponían de grandes explotaciones y del capital suficiente. Los consejos provinciales de agricultura de Sevilla y Cádiz afirman en 1888 esta idea, el decir que "el uso que algo va generalizándose de los arados modernos y el empleo de segadoras y trilladoras mecánicas" se limita "a algunos acaudalados propietarios por su coste relativamente grande", y en algunos pueblos gaditanos

"se han introducido por varios labradores modificaciones en el cultivo de los cereales, empleándose máquinas entre ellas las de trillar a vapor, sembradoras, segadoras-atadoras, cubresemillas, guadañadoras, trisurcos y otros instrumentos de los más perfeccionados y adaptables en esta región"⁵⁶.

Un ejemplo de lo dicho nos lo proporciona Enrique Montañés, cuando nos confirma que los grandes cortijos jerezanos lograban mejores rendimientos medios (15,1 qm/ha. de trigo) que las pequeñas y las medianas explotaciones (7,8 qm/ha. de trigo), sin otro recurso que la intensificación del trabajo familiar; en cambio, los grandes propietarios, como asegura la prensa local, habían

⁵³ En este apartado cabe destacar la aparición de la prensa especializada en tema agrarios. Dos buenos ejemplos son los periódicos fundados por José Hidalgo Tablada en 1858 y 1862:

La agricultura española, periódico andaluz de intereses materiales y *La España Agrícola, periódico oficial de la Asociación General de Labradores y depósito de máquinas para la agricultura e industria rural*. Entre las publicaciones aparecidas con el fin de dar a conocer los nuevos instrumentos agrícolas sobresalen los trabajos de Hidalgo Tablada en 1852 y de Muñoz y Rubio en 1864.

⁵⁴ Según Morell y Terry, las aventadoras y las desgranadoras de maíz están "muy generalizadas en la provincia" de Granada antes de 1888, ya que son "las máquinas de más general aplicación, pudiendo colocarse entre las más útiles de la moderna mecánica agrícola". Ver MORELL Y TERRY ([1888]1997) pág. 62.

⁵⁵ Ver MARTINEZ RUIZ (1995).

generalizado "los arados de vertedera de varias clases, las segadoras, atadoras y simples, las rozadoras y recogedoras de heno, mejorando con ello todas las faenas y perfeccionando y abaratando las labores"⁵⁷.

Al finalizar el siglo, pocas modificaciones se habían producido en los sistemas de siega y trilla, y aunque las nuevas máquinas no eran totalmente desconocidas, los avances en el proceso de mecanización de la agricultura española habían sido escasos. Los datos de las estadísticas de comercio exterior señalan que sólo entre 1883 y 1886 hubo un primer intento de modernización, al incrementarse las importaciones de material agrícola de forma notable, si bien partiendo de unos niveles muy bajos⁵⁸. Sin embargo, para Garrabou, comparada la cronología de la difusión de las máquinas agrícolas con la correspondiente a otros países europeos, nos obliga "a matizar y relativizar la impresión de inmovilismo y estancamiento que se saca de fuentes documentales", ya que "en la mayoría de países fue también un proceso muy lento"⁵⁹.

Los abonos minerales (nitratos y sulfatos amónicos) presentan una tendencia alcista desde 1870 a 1898, pero sus cifras son muy modestas. Las importaciones no sobrepasan de media las 45.000 toneladas, de las cuales la partida más cuantiosa (un 85 por ciento) correspondía al guano peruano, destinado principalmente a los cultivos intensivos de la zona mediterránea, y la aportación media a la tierra de elementos fertilizantes era, para los años 1891/95, de tan solo 4,9 kilogramos por hectárea de superficie abonada.

Al inicio del siglo XX, como hemos tenido ocasión de comprobar al analizar la trayectoria de la productividad de la tierra y del trabajo agrícola, el atraso de la agricultura española era evidente con relación a las agriculturas de los países europeos. Pero desde los años setenta y ochenta, ya se había

⁵⁶ *La crisis agrícola y pecuaria*, vol. V, págs. 534 y 639.

⁵⁷ Ver MONTAÑES (1997a) págs. 118-121. Un ejemplo de lo contrario es el nos ofrece Fernández Prieto para explicarnos las razones de la difusión con éxito de una innovación técnica, como la trilladora mecánica, en una agricultura dominada por la pequeña explotación como la gallega pero ya en las primeras décadas del siglo XX. Ver FERNANDEZ PRIETO (1997).

⁵⁸ Véase GALLEGO MARTINEZ (1986) págs. 368 y 443 y GALLEGO MARTINEZ (1986a) pág. 208

⁵⁹ La difusión del arado de vapor había realizado avances modestos no sólo en Alemania y el norte de Italia, sino también en Inglaterra. Por otra parte, no podemos olvidar que la mecanización de la siega en Inglaterra no empezó a implantarse de forma significativa hasta la década de 1870/80 y que en los restantes países europeos la sustitución de la siega manual por la mecánica se produjo, en gran parte, en las primeras décadas del siglo XX. Así, en Francia en 1892 sólo se recolectaba mecánicamente un 11,5 por ciento de la superficie sembrada, en Alemania, en 1895, sólo afectaba al 6 por ciento de la superficie y al 0,6 por ciento de las explotaciones. La plena sustitución de la trilla por métodos tradicionales no se completó en Alemania, Francia y el norte de Italia hasta principios de este siglo. Véase GARRABOU (1990) págs. 54-56

iniciado el lento camino de la transformación de las viejas herramientas y de los tradicionales hábitos culturales con la introducción de mejoras técnicas y organizativas, que nos pueden explicar el progresivo crecimiento de los rendimientos de la tierra y de la simiente, y de la productividad total de los factores. Sobre la capacidad de adaptación de la tecnología tradicional debemos citar las reflexiones que sobre este tema hace Nathan Rosenberg, cuando afirma que

"la «vieja» tecnología continúa perfeccionándose después de la «nueva» posponiendo así la hora en que la vieja tecnología queda claramente desfasada. Con todo, es una práctica muy generalizada entre los historiadores fijar su atención en la historia del nuevo método tan pronto como se ha establecido su posibilidad técnica y abandonar todo interés por el viejo".

Las nuevas tecnologías desplazan a las viejas con lentitud, ya que las viejas continúan perfeccionándose, por lo que el acento hay que ponerlo en las continuidades más que en las discontinuidades⁶⁰.

Las investigaciones llevadas a cabo en los últimos años han dejado claro que la agricultura española a lo largo del siglo XIX se aprovechó de los beneficios de la progresiva articulación de un mercado interior especialmente a partir de mediados de siglo y que culminó con la integración de un mercado peninsular. Los precios proporcionan información bastante precisa acerca del grado de integración de un mercado. Los estudios de precios confirman un aumento de los coeficientes de correlación, así como un descenso de los de variación; en palabras del Grupo de Estudios de Historia Agraria entre 1874 y 1906 tiene lugar en

"los mercados del trigo y de la cebada un movimiento convergente de la tendencia y de los niveles regionales de precios [...]. Todo parece indicar que las cifras medias nacionales son cada vez más representativas y que, consecuentemente, está teniendo lugar una progresiva, cada vez más pronunciada, integración del mercado cerealista español"⁶¹.

Los vínculos cada vez más regulares con el mercado, al tiempo que éste se ampliaba, tenía como consecuencia una especialización productiva acorde con las ventajas relativas de cada región que, a la postre, determinaban las posibilidades de competir. Proceso iniciado en algunas áreas con anterioridad a la segunda mitad del siglo pasado, pero que alcanzará en este periodo un notable desarrollo. Este fenómeno, presente en todo el territorio, adquirió en algunas zonas una

y GARRABOU y SANZ FERNANDEZ (1985) pág. 12.

⁶⁰ Véase ROSENBERG (1979) págs. 223-227.

⁶¹ Ver GEHR (1980) págs. 25-26.

extraordinaria relevancia. Como era lógico, la especialización regional se centró en aquellas líneas productivas para las que se disponía de una mejor dotación de recursos.

Entre los otros factores que también contribuyeron a aumentar la producción y la productividad de la tierra están la progresiva mejora de la formación de los agricultores y el papel que desempeñó el Estado y sus instituciones para impulsar y difundir los cambios técnicos. La administración desplegó con un mínimo de eficiencia un servicio agronómico vinculado a las necesidades de los agricultores, granjas experimentales, estaciones agronómicas y escuelas de capacitación que se convirtieron en instituciones de asistencia efectiva a los agricultores. A pesar de todas sus limitaciones e insuficiencias, ayudaron a tomar conciencia sobre la necesidad de poder contar con centros de asesoramiento para decidir la conveniencia de introducir cultivos forrajeros, selección ganadera, maquinaria y utillaje agrarios, fertilizantes, recomendaciones de determinadas variedades de semillas para cada cultivo, etc. Los casos analizados en diversos puntos de España demuestran que las enseñanzas agrarias impartidas por las granjas escuelas y el papel desempeñado por diferentes organizaciones campesinas (cooperativas, asociaciones, sindicatos, etc.) para lograr una fuerza de trabajo mejor preparada, con conocimiento de las técnicas idóneas a la zona geográfica en la cual se desenvolvían y con capacidad para hacer uso de ellas, propiciando la introducción de innovaciones⁶².

En palabras de Fernández de la Rosa, durante este período se había producido *la regeneración de la agricultura española*⁶³. En un interesante artículo de 1913, este ingeniero agrónomo critica duramente a todos los que por entonces aseguraban que nuestra agricultura estaba anticuada y que no había experimentado ninguno de los beneficiosos efectos de la aplicación de la ciencia moderna y de la racionalización de los cultivos, diciendo que

"cuando con lamentable frecuencia, al par que inmerecida acritud, se nos moteja de arcaicos y rutinarios; cuando todavía la añeja frase del novelista A. Dumas, de que «el Africa empieza en los Pirineos», se repite con marcada fruición, no sólo por nuestros vecinos de allende el Bidasoa, sino también por no pocos de nuestros contemporáneos; cuando tanto se habla de la

⁶² Para Zaragoza FERNANDEZ CLEMENTE (1981), para Galicia FERNANDEZ PRIETO (1992), para Andalucía CABRAL CHAMORRO (1994/95) y CASADO BELLAGARZA y PRIETO BORREGO (1994), para Cataluña CASANOVAS I PRAT (1994), para el País Vasco GARAYO URRUELA (1994) y (1994a), para Avila UTANDA MORENO (1995) y para Asturias UTANDA MORENO y FEO PARRONDO (1996). Y también PAN MONTOJO (1994) págs. 196-206 y 229-243.

⁶³ También utiliza el calificativo «renacimiento agrícola» para designar el período comprendido entre 1875 y 1879 FERNANDEZ DE LA ROSA (1913) págs. 169, 237, 244 y 532.

necesidad de europeizarnos, como si se tratase de los habitantes de la Hotentocia o de la Patagonia; cuando la nobilísima alma española parece esfumarse en muchos casos al contacto de entusiastas extranjerismos y de vanas innovaciones cosmopolitas, no habrá de tenerse por idea fútil e inoportuna la de intentar, [...] una recopilación de los progresos más notables realizados durante medio siglo en nuestra economía rústica [...] los casos de que vamos a hablar son, sin duda, una mínima parte de los muchos que pudieran citarse como verificados en varias de nuestras comarcas simultánea o sucesivamente, y que, por permanecer ignorados o por estimarse de escasa certidumbre las vagas noticias que han llegado a nuestros oídos, no debemos incluir en este bosquejo histórico. Cabe, no obstante, asegurar que los que vamos a exponer son de tan notoria importancia, que [...] son suficientes para que, una vez divulgados, se rectifiquen muchos juicios erróneos y se mejore el menguado concepto que aun se complacen en dar a los vientos de la publicidad ciertas Casandras rurales, cuyos tristes augurios, estériles para todo bien, suelen ser funestos para los mismos intereses que afectan amparar y defender con invariables lamentos y declamaciones",

y, algunas páginas más adelante, concluye afirmando que

"si no vamos a la cabeza de los progresos rurales, tampoco nos encontramos, para honra y provecho de la patria, tan a la cola como pretenden los eternos plañideros de esa leyenda de nuestra vergonzosa inferioridad, forjada por la voluntaria ignorancia de aquellos a quienes cuesta gran pena rectificar juicios que una vez emitieran y que hallaran simpática acogida entre los modernos intelectuales"⁶⁴.

6.2 La modernización de la agricultura española en el primer tercio del siglo XX.

En las primeras décadas del siglo XX se intensifican los cambios iniciados en el último tercio del XIX. Y adquieren una mayor importancia aquellos que, como el empleo de los abonos minerales y la aplicación de un número creciente de máquinas a las labores del campo, comportan una intensificación en capital (entendido como un aumento en la dotación física de bienes de

⁶⁴ FERNANDEZ DE LA ROSA (1913) págs. 63-64 y págs. 527-528. Entre los hitos, que Fernández de la Rosa destaca en su pequeña historia de los progresos de la agricultura entre 1862 y 1912, sobresalen los siguientes: la creación de la Escuela General de Agricultura en 1855, las de la sociedad «El Fomento Agrícola» de Jerez de la Frontera en 1862, del Instituto Agrícola de Alfonso XII en 1875, de la Asociación de Agricultores de España en 1876 y de las granjas-escuelas regionales, de las estaciones especiales y demás centros docentes en los años ochenta para la difusión de la enseñanza y la propaganda de los conocimientos tecnológicos; la realización de la Exposición Nacional Vinícola de 1877 y el Congreso Vinícola de 1886; la institución del Cuerpo de Ingenieros Agrónomos en 1879; la introducción de cultivos industriales como el tabaco, el algodón, la remolacha azucarera y el aprovechamiento forestal del corcho; el impulso dado a las obras de regadío, el establecimiento de las colonias agrícolas o algunas reflexiones en torno a la cuestión del crédito agrícola. Y por último, "un hecho culminante", la primera aplicación de la energía eléctrica, «la electrocultura», a una explotación agraria, que realizó el propietario aragonés Saturnino Bellido, en su finca de Gurrea de Gállego (Huesca) en 1912. Ya en 1877, Casado Sanchez aseguraba que no "somos nosotros de los pesimistas que califican de detestables todos nuestros instrumentos agrícolas". Ver CASADO SANCHEZ (1877) pág. 262. Y en un sentido muy parecido se expresan los autores de la *Reseña Geográfica y Estadística de España* de 1914, en el preámbulo dedicado a la riqueza agrícola, pecuaria y forestal, ver tomo III, pág. 150.

capital tanto por hombre como por hectárea) y la incorporación del progreso técnico en esos nuevos bienes de capital. Ambos factores contribuyeron, de forma decisiva, al notable aumento de la producción agrícola, de los rendimientos de la tierra, y muy en especial, al crecimiento de la productividad del trabajo, y consiguientemente, de la productividad total de los factores⁶⁵.

Con ayuda de los datos de producción y de las estadísticas del comercio exterior, Gallego Martínez ha podido hacer una periodización del consumo de abonos minerales de la agricultura española entre los años 1892 y 1935⁶⁶.

De 1892 a 1896, las importaciones de todo tipo de abonos crecieron a un ritmo relativamente lento con respecto a los años anteriores y con cifras absolutas poco importantes. El consumo se debió localizar en provincias de cultivos intensivos como Valencia, Murcia y Alicante. En cambio, de 1897 a 1911, el empleo de los abonos químicos, en especial de los superfosfatos, se hace habitual para los agricultores. El consumo se multiplica por trece, creciendo a una tasa anual acumulativa del 20,2 por ciento, y por primera vez se va a destinar hacia los grandes espacios ocupados por el sistema cereal. De 1912 a 1920 la tendencia alcista del período anterior se interrumpe y los niveles en el consumo de abonos inorgánicos sufren un continuo descenso como consecuencia de la caída de la producción española de fertilizantes y la disminución de las importaciones con motivo de la Primera Guerra Mundial. De 1920 a 1928 es una nueva etapa de intenso crecimiento, las disponibilidades de abonos⁶⁷ se multiplican por 2,6 y la tasa anual crece un 12,9 por ciento; los ritmos son más moderados que en el período 1897 a 1911, aunque las magnitudes absolutas fueron mayores. Tiene lugar una notable diversificación de los abonos utilizados (sobre todo nitrogenados), se adoptan sistemas de fertilización más adecuados al sistema cereal y a los cultivos más exigentes, como el viñedo, el olivar y las plantas intensivas. El estancamiento del consumo de abonos en los años 1929 a 1935 hay que entenderlo en el contexto de la crisis de los años treinta, la cual determinó un crecimiento a una tasa acumulada anual de sólo el 1,8 por ciento.

⁶⁵ Para Riu Periquet, la introducción de maquinaria agrícola y la aplicación de abonos químicos habían contribuido a un notable aumento de la producción de cereales desde 1900. Ver RIU PERIQUET (1916) pág. 19.

⁶⁶ Para la cuestión del abonado del suelo se han seguido los trabajos de GALLEGO MARTINEZ (1986) págs. 207-309 y GALLEGO MARTINEZ (1986a) págs. 173-200.

⁶⁷ Disponibilidad es la diferencia entre la cantidad de abono producido por las empresas españolas más las importaciones menos exportaciones realizadas al extranjero.

En una conferencia pronunciada por el ingeniero agrónomo José Cascón, en 1914, bajo el título *Ojeada general a la agricultura española*, nos dice lo siguiente:

"El empleo de los abonos minerales se va extendiendo de año en año en progresión tan creciente, que ha sido la principal causa del alza en la recaudación de los transportes por ferrocarril. Limitado de mucho tiempo atrás a la región Oriental (a la zona de los cultivos intensivos de Valencia, Murcia y Alicante, que aplicaban en cantidades considerables el guano del Perú y los nitratos de Chile) hoy, no tan sólo se ha completado el consumo con los abonos fosfatados y potásicos en esta región, sino que se ha extendido por toda la Península, siendo muy reducidas las comarcas en las que no se hace aplicación de estos fertilizantes. Al principio, la preparación de los abonos más abundantemente consumidos, como los fosfatos, se hacía en el Extranjero. Hoy existen ya en el país fábricas de importancia, como son las de Cros, en Barcelona, Mirat, en Salamanca, y la Sociedad General de Industria y Comercio, en Madrid, que preparan principalmente abonos fosfatados"⁶⁸.

Con respecto a esta última cuestión, Pujol Andreu, al estudiar los condicionantes de la oferta y demanda en la difusión de los abonos químicos en España durante el primer tercio del siglo XX, llega a la conclusión de la importancia que tuvieron los cambios experimentados desde el lado de la oferta como resultado, en gran parte, de las mejoras desarrolladas en la productividad industrial y la intensificación de la competencia, y de una política arancelaria que no neutralizaba estos cambios cuando los abonos eran de importación; por otro lado, la demanda tendió a hacerse elástica y a desplazarse hacia la derecha a medida que los precios se reducían y se fomentaba su utilización⁶⁹.

El consumo de abonos minerales en España se multiplicó por treinta y cinco entre los años 1892 y 1935, "lo que supone una tasa de crecimiento anual de un 8,6 por 100, muy importante para un período de cuarenta y tres años"⁷⁰. Se pasa de las 49.391 toneladas de media en 1892-1896 a las 1.548.749 toneladas en 1929-1935 y de 4,9 kg. de fertilizantes por hectárea abonada en 1891/95 a los 88,2 kg/ha. en 1931.

Cantidad de abono mineral por superficie abonada en España

Años	1891/95	1900	1910	1922	1931
Kg/ha.	4,9	12,6	45,2	49,0	88,2

⁶⁸ Véase CASCON (1934) pág. 558. Para el caso gallego contamos con las cifras que nos proporciona Fernández Prieto, y de las cuales se deduce fácilmente el incremento experimentado por el consumo de abonos durante el primer tercio del siglo XX. De las 8.032 ha. fertilizadas con superfosfatos en 1907 se pasa a 127.597 ha. en 1935, lo que supone que las superficies abonadas se habían multiplicado por 16 entre 1907 y 1935. Y al igual, ocurre en la provincia de Córdoba donde el consumo de abono creció un 64 por ciento desde 1910 a 1931/35. Ver FERNANDEZ PRIETO (1991) anexo 3, págs. 7-8 y DOMINGUEZ BASCON (1993) pág. 146. Para conocer la importancia que tuvo el nitrato chileno en España, véase MATEU (1997).

⁶⁹ Ver PUJOL ANDREU (1994) págs. 124-125.

⁷⁰ GALLEGO MARTINEZ (1986a) pág. 192.

Con respecto a la maquinaria agrícola, las cifras de la Dirección de Aduanas reflejan que desde el año 1898, en el cual se introducen en España máquinas por valor de 160.000 pesetas, hasta que en 1910 asciende a 4.776.000 pesetas, no cesan de aumentar las importaciones, y en 1912 alcanzan los 6.830.409 pesetas frente a los 6.152.000 pesetas de la maquinaria construída por la industria nacional⁷¹. De 1897 a 1911, las compras de maquinaria al exterior crecieron a una tasa anual del 22 por ciento, y para Gallego Martínez este período constituye, junto al comprendido entre 1920 y 1928, las dos etapas en las que a su juicio se habría producido la ampliación y modernización del parque de maquinaria agrícola. La coincidencia de estos periodos con los años de expansión del consumo de abonos químicos, permite llegar a la conclusión de que fueron esas dos las décadas en las que se intensificó el proceso de transformación técnica de la agricultura española (ver tabla 6.3).

Tabla 6.3
MAQUINARIA AGRICOLA EN ESPAÑA. AÑO 1932

Arados romanos	2.121.068	Rulos	68.742
Arados modernos (a)	1.262.762	Sembradoras	26.972
Segadoras/agavilladoras	116.573	Trillos	1.063.008
segadoras agavilladoras	42.258	Corta pajas	4.021
segadoras atadoras	28.105	Desgranadoras	10.956
Cosechadoras	335	Aventadoras	88.937
Trilladoras	5.063	Locomóviles y tractores	4.592
Gradas	589.428	Motores fijos y para riego	40.075
Cultivadoras	119.771	Norias	72.725

(a) incluye los arados de vertedera fija, giratoria, de doble vertedera, polisurcos, los de subsuelo, los de desfonde y los motoarados.
Fuentes: GALLEGO (1986a) pág. 205 y GARRABOU (1990) págs. 69-71.

Sin duda, durante el primer tercio del siglo XX tuvo lugar una amplia sustitución de los instrumentos y aperos tradicionales, con ritmos e intensidades distintas según las regiones, pero palpable en todo el país, tal como lo muestra la estadística de 1932. Destacan el continuo perfeccionamiento de las antiguas herramientas, la mayor difusión del arado de vertedera, el aumento y la diversificación de los útiles destinados a completar las labores previas a la siembra

⁷¹ Y en consecuencia, José Cascón advierte, en 1914, que "en nuestro país [...] se impone cada día con más fuerza el empleo de toda clase de maquinaria agrícola, no ya por el ahorro de la mano de obra, sino por el encarecimiento de ésta, a consecuencia de la emigración del obrero del campo, [...]. Efecto de ella, la aplicación de toda clase de maquinaria agrícola que elimine o aminore el empleo del hombre, tiene un mercado cada día más extenso. Tal acontece con las segadoras, trilladoras, aventadoras, guadañadoras y automotores para el cultivo en cuanto la extensión de la superficie cultivada es de alguna importancia". Ver CASCON (1934) pág. 559.

(gradas más eficaces, rulos, cultivadoras, escarificadores, sembradoras, distribuidoras de abono, etc.) y el creciente número de locomóviles y tractores que se habían empezado a utilizar en el medio rural, aunque ninguna de estas dos máquinas motrices había conseguido desplazar la tracción animal. La siega mecánica fue ganando terreno y en algunas zonas sustituyó por completo a la siega manual; las cosechadoras y trilladoras se convirtieron en instrumentos relativamente comunes, y la trilla tradicional se benefició con el uso de las aventadoras y los trillos de discos. Otro frente en el que la mecanización dió notables pasos hacia delante fue en la elaboración de productos alimentarios y en los procedimientos de fabricación de aceite y el vino; prensas más perfectas, bodegas y almazaras en las que las máquinas ocupaban un lugar destacado, permitieron mejorar la calidad del producto y reducir sus costos⁷².

Todo ello pone de manifiesto que durante este período el cambio técnico adquirió una mayor intensidad que en etapas anteriores y que "la mejora de la productividad física fue un objetivo importante de estas innovaciones, pero también el ahorro de trabajo humano"⁷³, al tiempo que se reducía y se encarecía la mano de obra del campo al elevarse los salarios agrícolas a partir de la segunda década de este siglo.

CONCLUSIONES

Llegamos al final, y es el momento de sintetizar las principales conclusiones que hemos obtenido, en la presente investigación, sobre la tendencia a largo plazo de las dos variables básicas de la actividad agraria, como son la producción agrícola y la productividad de los factores en la agricultura española, desde mediados del siglo XVIII hasta los años treinta de este siglo. Los resultados alcanzados en los capítulos precedentes nos permiten reconstruir la evolución de la agricultura española entre el siglo XVIII y la Guerra Civil, distinguiendo tres grandes etapas caracterizadas por el diferente comportamiento de los factores productivos a la hora de explicar el importante crecimiento de la producción agrícola que tiene lugar a lo largo del siglo XIX, aumento

⁷² HUETZ DE LEMPS (1967) tomo II, págs. 743-787, GALLEGU MARTINEZ (1986a) págs. 355-356, ZAMBRANA (1987) págs. 113-160 y GARRABOU (1990) págs. 64-74. Sobre las pautas regionales de cambio técnico en el sector agrario español entre 1900 y 1930 no podemos dejar sin citar el artículo de GALLEGU MARTINEZ (1993).

⁷³ GARRABOU (1990) pág. 68.

que hemos podido cuantificar en una tasa media anual entre el 0,8 y el 1,5 por ciento, desde 1799/1800 a 1900/05, superior al ritmo de crecimiento experimentado por la población durante ese mismo periodo.

La primera de estas etapas, que comprende los dos primeros tercios del siglo XIX, se caracteriza por un incremento de la producción agrícola basada en la incorporación al proceso productivo de un número creciente de unidades de los factores tierra y trabajo (tanto humano como animal), mientras que las tasas de la productividad simple de los factores no sufre variaciones significativas en sus tendencias e igual ocurre con la tasa de la productividad total de los factores. Coincidiendo con la interpretación historiográfica más habitual, el hecho más destacado de la primera mitad del siglo XIX es la expansión de la producción agrícola proporcional a la de la población y al avance de las tierras destinadas al cultivo de cereales. Según nuestras estimaciones directas el fuerte crecimiento de las superficies ocupadas por el sistema cereal durante el siglo XIX se hizo más intenso durante la primera mitad, entre un 33 y un 48 por ciento, frente a un aumento del 9 por ciento desde 1860 a 1903/12. Los índices reconstruidos para analizar la tendencia de los rendimientos de la tierra y la simiente muestran un dilatado periodo de estabilidad desde mediados del siglo XVIII hasta la segunda mitad del siglo XIX. En cuanto a la evolución de la productividad del trabajo agrícola no presenta ninguna tendencia marcada en sus índices desde mediados del siglo XVIII hasta la primera década del siglo XX, con la excepción del periodo que va desde 1786 a 1820, en el que desciende entre un 12,0 y un 16,8 por ciento. Hasta los años 1870/80, la trayectoria de los dos factores más importantes en la agricultura tradicional son bastante coincidentes: el producto por unidad de superficie se mantiene estable y el producto por trabajador agrícola no aumenta, e incluso conoce fases de pequeños descensos, lo que unido al estancamiento de la productividad total de los factores indicaría un movimiento a lo largo de la función de producción, sin desplazamiento de la función de producción, debido a los pocos cambios en las técnicas y en las proporciones de los factores. A la altura de mediados de los años setenta, el modelo de crecimiento del producto agrícola basado en el empleo de más tierras y más hombres, sin la introducción de cambios en la tecnología tradicional ni mejoras organizativas, estaba llegando a su límite.

A partir de la década de 1870 a 1880 hasta comienzos del siglo XX, transcurre una segunda etapa, en la cual tiene lugar una aceleración del crecimiento de la producción agrícola, en relación

con la primera mitad del siglo XIX, según nuestra estimación indirecta se pasa de una tasa media del 1,1 por ciento de 1800 a 1857 a una tasa del 1,5 por ciento de 1857 a 1890. Pero esta vez, el crecimiento de la producción no solo estuvo propiciada por la mayor dotación de tierra y trabajo, sino también por una utilización más intensiva y eficiente de los factores productivos. Como señala el importante incremento que experimentan la productividad total de los factores, a una tasa del 0,95 por ciento desde 1857 a 1905, y la productividad de la tierra y la simiente, mientras que los índices de la productividad del trabajo agrícola continúan sin presentar una orientación clara en su tendencia.

La constatación de este crecimiento de los rendimientos de la tierra y la simiente, y de la productividad total de los factores, en fechas anteriores a la finalización del siglo XIX, constituye, sin duda, uno de los aspectos más novedosos de los resultados cuantitativos alcanzados en esta investigación, lo que cuestiona las visiones más pesimistas que se han ofrecido sobre la evolución de la agricultura y sobre la responsabilidad del sector agrario en el atraso económico español del siglo XIX.

Con los datos disponibles podemos evaluar el aumento de la productividad de la tierra en las superficies sembradas entre un 74 y un 78 por ciento desde 1818/20 a 1903/15. En las tierras cultivadas, el incremento se produce con más intensidad a medida que se reduce el área dejada en barbecho; así, de 1818/20 a 1903/15, los rendimientos crecen entre el 95 y el 100 por cien. El periodo de mayor crecimiento corresponde a los años de 1875 a 1905/15, en los cuales la productividad se eleva un 63 por ciento en las tierras sembradas y un 68 por ciento en las cultivadas. Por lo que se refiere al rendimiento de la simiente, las estimaciones realizadas muestran un crecimiento de la relación grano/simiente, antes de terminar el siglo XIX. Del cotejo de las cifras de mediados del siglo XIX con las del primer tercio del siglo XX, se puede extraer la conclusión de que el rendimiento por unidad de simiente, tomando como ejemplo el trigo, aumentó un 38,7 por ciento.

Esta tendencia alcista de la productividad simple de la tierra y la simiente y de la productividad global, debemos ponerla en relación directa con la combinación, al mismo tiempo, de distintos factores, aunque ninguno de ellos sea capaz de explicar, por sí sólo, todo el crecimiento. Por un lado, hay que atribuirselo a un progreso técnico, en forma de mejora de las prácticas tradicionales

de cultivo y del utillaje agrícola (intensificación de las labores, sustitución de cultivos poco rentables, selección de la semilla, mejor utilización de los abonos orgánicos, más cepas y olivos por explotación, rotación de los cultivos, arados de vertedera, etc.), y por otro, a un incremento en las cantidades de otros factores productivos (trabajo y simiente) empleadas por unidad de superficie. En cuanto al trabajo, se amplía probablemente la disponibilidad de animales de labor (caballar, mular, asnal y vacuno) por superficie cultivada, además de utilizar una cantidad cada vez mayor de simiente por hectárea sembrada (de 1870/80 a 1886/90 un 12,6 por ciento y de 1751/53 a 1916/31 un 24,5 por ciento), mientras que la cantidad de simiente por operario agrícola permanece relativamente estable entre finales del siglo XIX y la primera década del XX. En definitiva, los procesos que subyacen en esta etapa tienen que ver con la adopción de nuevas técnicas, entendidas en su sentido más amplio (desplazamiento de la función de producción), a la vez que se producía una intensificación del trabajo (movimiento a lo largo de la función de producción).

La tercera de las etapas que describen nuestras estimaciones abarca desde comienzos del siglo XX hasta los años de la Segunda República, y se caracteriza por un notable crecimiento de la producción, a una tasa anual del 1,4 por ciento de 1905 a 1931, de lo que no hay que responsabilizar únicamente a la continua extensión de las tierras cultivadas, sino también a los cambios que hicieron posible elevar la tasa media anual de la productividad total de los factores hasta el 1,1 por ciento entre 1905 y 1931. Es a partir de 1910/15, cuando la productividad del trabajo agrícola comienza a incrementarse de forma significativa, siendo los años veinte, la década de mayor crecimiento (a una tasa anual del 2,7 por ciento de 1909/13 a 1929/33). En las décadas del primer tercio del siglo XX, el crecimiento de la productividad de la tierra es mucho más modesto, en comparación con la etapa anterior. Como lo demuestra el hecho de que las tierras sembradas sólo aumenten sus rendimientos entre un 6 y un 10 por ciento de 1903/15 a 1930/35, entretanto que las cultivadas lo hacen entre un 12 y un 17 por ciento. Y con respecto a la productividad de la simiente, está continuó avanzando durante los primeros años del siglo XX, para posteriormente permanecer estable hasta la proclamación de la Segunda República.

Durante el primer tercio del siglo XX se intensifican los cambios iniciados en las décadas finales del siglo XIX, al tiempo que adquieren una mayor importancia aquellos que, como el empleo de los abonos minerales y la aplicación de un número creciente de máquinas a las labores del campo,

comportan una intensificación en capital (entendido como un aumento en la dotación física de bienes de capital tanto por hombre como por hectárea) y la incorporación del progreso técnico en esos nuevos bienes de capital. Ambos factores contribuyeron, de forma decisiva, al aumento de los rendimientos de la tierra, y muy en especial, al crecimiento de la productividad del trabajo y, consiguientemente, de la productividad total de los factores.

Las evidencias cuantitativas reunidas en esta investigación permiten argumentar que la evolución de la agricultura española a lo largo del siglo XIX, y sobre todo en las últimas década del siglo, no concuerdan demasiado con la corriente historiográfica que la caracteriza como un sector estancado, y por tanto, incapaz de impulsar la modernización de la economía española. La agricultura española no sólo consiguió aumentar considerablemente su producción agrícola, si bien, es cierto que a un ritmo más lento que nuestros vecinos más desarrollados, sino también, asignar de forma cada vez más eficiente sus factores productivos (tierra, simiente y trabajo), lo que hizo que despertara de su siesta antes de finalizar el siglo XIX.