

Potencialidad productiva y rendimientos cerealícolas en la agricultura catalana contemporánea (1820-1935)

R. Garrabou, P. Pascual, J. Pujol y E. Saguer

Existen pocas dudas sobre el papel que la productividad agrícola ha tenido en la evolución económica de las sociedades humanas. Si fue crucial en las sociedades agrarias, no fue menor en los procesos de industrialización. Un testimonio elocuente de ello nos lo proporcionan los debates recientes sobre la evolución de los rendimientos agrarios en España durante el siglo XIX y el primer tercio del XX. Mejorar nuestro conocimiento sobre esta variable adquiere, en consecuencia, una importancia clave. En el texto que sigue se aborda esta cuestión para el arco temporal comprendido entre 1825 y 1935, un periodo de grandes transformaciones en los países industrializados. Nos centramos en un indicador parcial de la productividad, los rendimientos cerealícolas, desde la doble perspectiva de rendimientos por semilla sembrada y por unidad de superficie, y aportamos una extensa base empírica a partir de la cual hemos reconstruido, de forma más precisa de lo que era posible hasta el momento actual, los principales cambios experimentados por los rendimientos cerealícolas, su evolución temporal y su diversidad geográfica. Para ello hemos utilizado numerosas fuentes, recopilando datos puntuales existentes en estudios realizados por diversos especialistas y publicados en diversos momentos, así como los procedentes de fuentes oficiales como cartillas evaluatorias o estudios del Servicio

Este artículo forma parte de un proyecto de investigación sobre la "Evolución de las formas de explotación del trabajo campesino en Cataluña en relación con el medio geográfico, la comunidad campesina y la conflictividad (siglos XV-XX)" financiado por la DGICYT (PB90-0713). Agradecemos a Jaume Boixadera y Ángel García Sanz sus consejos y sugerencias, aunque no por ello deban compartir la responsabilidad de los errores del texto.

Ramón GARRABOU es catedrático de Historia Económica en la Universitat Autònoma de Barcelona; Pere PASCUAL es catedrático de Historia Económica en la Universitat de Barcelona; Josep PUJOL ANDREU es profesor de Historia Económica en la Universitat Autònoma de Barcelona; y Enric SAGUER es ayudante de Historia Económica en la Universitat de Girona. Direcció para correspondència: Departament d'Economia i Història Econòmica, Facultat de Ciències Econòmiques, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (Barcelona)

Agronómico. Pero el análisis de estas informaciones y su contrastación, ha sido en gran parte posible gracias a la insustituible información que hemos podido elaborar a partir de tres contabilidades particulares. Se trata de la documentación de tres patrimonios rústicos ubicados en distintas comarcas de Cataluña, con características edafo-climáticas diferentes, y muy ilustrativos de los sistemas agrarios más difundidos en la cerealicultura catalana. Concretamente, hemos reconstruido la evolución de los rendimientos de las fincas que poseía el Marqués de Sentmenat en el Urgell entre 1826 y 1900, los de las fincas de la familia Torelló en la Segarra y el Solsonès entre 1841 y 1930, representativos de las zonas más áridas de la Cataluña sudoccidental, y los de las fincas de los Abadal en Osona entre 1892 y 1935, ejemplo de la Cataluña húmeda. Aunque, como veremos, la información no siempre es homogénea, su larga duración y su consistencia nos han permitido disponer de una base sólida de contrastación y, a partir de aquí, proponer explicaciones de los cambios observados.

En esta primera aproximación a los datos nos hemos centrado en los aspectos estrictamente agrarios, poniendo de relieve cómo la potencialidad agrícola de la tierra depende, además del contexto socioeconómico, de las limitaciones impuestas por el conjunto de componentes medioambientales, por las características de cada cultivo y por los medios técnicos disponibles ¹. Con las series que aportamos en este trabajo, además, pensamos que estudios posteriores podrán contar con datos más sólidos que los disponibles hasta el presente para el análisis de cuestiones como la dinámica de los precios relativos, la génesis y evolución de las rentas diferenciales ricardianas, el proceso de adaptación de las explotaciones agrarias a la expansión de los mercados, o, más en general, las posibilidades de crecimiento de la economía, catalana en este caso, en diferentes momentos del tiempo.

•

1. CARACTERÍSTICAS Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS PRODUCTIVOS

El patrimonio del marqués de Sentmenat en el Urgell tenía, en conjunto, una superficie de 245 ha. Estaba constituido por dos heredades en el término de Ciutadilla, llamadas Castell -formada por varias parcelas- y Arrelat de 53 y 44 ha respectivamente, y por otras dos explotaciones compactas y aisladas, llamadas Torre Mora (de 84 ha) y Torre Coix (64 ha). En general se trataba de fincas situadas en un medio ambiente precario, perjudicadas por una pluviosidad escasa y por posibles fríos tardíos. Las fincas de los Torelló contaban con una extensión total de 350 ha. Este patrimonio se componía de algunas parcelas de tierra dispersas en torno a Sanaüja (Segarra), que sumaban en conjunto 19 ha, y por tres masías situadas en otros municipios: Caselles, en el término de Madrona (Solsonès) de 130 ha; Passeres, en el término de Florejacs (Segarra), de 109 ha; y El Soler de Puigredon, en los términos de Biosca, Vallferosa y Fontanet (Segarra), de 90 ha. Las posibilidades agronómicas de estas fincas no eran muy diferentes de las anteriores. Las tierras de los alrededores de Sanaüja, llanas en un valle poco definido, eran de mayor calidad que las de las masías situadas en las zonas más elevadas, caracterizadas por fuertes desniveles con pendientes arboladas y suelos más sujetos a la erosión y, por tanto, menos productivos.

¹ Ver SEBILLOTE & GODARD, 1993

MAPA 1: Localización de las comarcas analizadas



Nota: Se indica la localización no sólo de las comarcas para las cuales disponemos de series continuas de rendimientos (en negrita y mayor tamaño de letra), sino también de aquellas (entre corchetes y con letra de menor tamaño) que aparecen citadas más adelante y con las cuales se pretenden contrastar los datos obtenidos en las primeras.

Muy distintas eran las condiciones de producción en las fincas de los Abadal de la comarca de Osona, especialmente en la llamada El Pradell. Esta era una propiedad compacta situada en el término de Gurb, en la Plana de Vic, con una superficie cultivada que entre 1891 y 1935 aumentó de 60 a 92 ha. Los suelos eran más arcillosos y, a pesar de ser casi todos de secano, gozaban de muy buenas disponibilidades hídricas, principalmente en otoño y primavera, precisamente cuando más convenientes son las lluvias. La otra finca estudiada, denominada El Soler, se encontraba en la zona montañosa de la comarca, en el término de Santa Eulàlia de Riuprimer. La superficie cultivada en 1914 era de 7 ha y aumentó hasta 9 ha en 1935, y la tierra era más pobre que la de la finca situada en el llano. A diferencia de las fincas de Lleida, tanto en El Soler como en El Pradell el barbecho ya había dejado de practicarse en el siglo XIX a causa de las mejores dotaciones naturales existentes en la comarca (ver Cuadro 15).

Tanto en las fincas de Lleida como en las de Osona, los propietarios habían cedido su explotación en contratos de masovería o aparcería a colonos que residían bien en las masías o torres, bien en núcleos de población. En el Urgell², la Segarra y el Solsonès, los propietarios percibían la mitad de todos los frutos cosechados y estaban obligados a aportar la totalidad o parte de la semilla y también hacían aportaciones de otros *inputs* consumidos en el transcurso del proceso productivo: abonos, jornales de siembra y trilla, etc. El propietario también acostumbraba a asumir el coste de las plantaciones de cultivos arbustivos y arbóreos, como por ejemplo las de viñedos y olivares, que, como veremos, alcanzaron una notable importancia. Además, en estas fincas era frecuente la existencia de una reserva más o menos considerable de tierra yerma de escasa calidad, que eventualmente era cedida en pequeñas parcelas a otros campesinos que las labraban bajo contratos similares al de aparcería. Estos contratos se denominaban *terratges*, *boïgues* y *quarteries*, según fueran sus particulares características.

Los pactos en Osona eran distintos. En el caso de El Soler se trataba de una única masovería, aún cuando se cedieran pequeñas parcelas de la misma a otros colonos en aparcería. En El Pradell la propiedad estaba subdividida en varias masoverías, 11 o 12 en los años treinta³. En ambos casos los pactos eran similares. Para los granos -trigo, mezcladizo, avena, cebada- y también para el mijo, el alforfón y el panizo, de cada cinco partes dos eran para el propietario. Para el maíz, patatas y legumbres, la propiedad se quedaba con una de cada tres partes de la producción. El colono estaba obligado, además, a cultivar los forrajes necesarios para la explotación y, de la parte sobrante, el propietario percibía dos de cada cinco partes. Este también recibía unas cantidades fijas en metálico cada primero de noviembre, pero tenía que hacerse cargo de una tercera parte de los gastos en fertilizantes. La única diferencia relevante entre las dos propiedades residía en el cultivo de las patatas, el cual se limitaba en El Soler a las necesidades de consumo de la familia del colono. En cambio, en El Pradell, este cultivo era un elemento central de la rotación y el propietario pagaba una tercera parte de los tubérculos para siembra cuando se hacía necesaria su renovación.

La evolución experimentada por la estructura de los ingresos derivados de la comercialización de la producción obtenida por los propietarios nos proporciona una primera aproximación a las alternativas que se registraron en la utilización de los recursos productivos disponibles a lo largo del siglo transcurrido entre 1826 y 1935. Pero debemos advertir que el análisis se halla limitado a causa de la diferente duración de cada una de las series estadísticas que hemos podido elaborar. Para el patrimonio Sentmenat, en el Urgell, disponemos de información desde 1826 hasta 1900; para el de los Torelló, en la Segarra y el Solsonès, desde 1841 a 1930; y para el de Abadal, en Osona, desde 1892 a 1935 (véase el Cuadro 1).

² Ver GARRABOU, SAGUER y SALA, 1993

³ Según testimonio de los herederos actuales.

CUADRO 1: Estructura de los ingresos brutos percibidos por los propietarios de cada patrimonio (en %)

	PATRIMONIO SENTMENAT				PATRIMONIO TORELLÓ				PATRIMONIO ABADAL		
	Cereal	Vino	Aceite	Otros	Cereal	Vino	Ganado	Otros	Cereal	Patatas	Otros
1826-30	79,8	3,1	14,6	2,5							
1831-40	74,7	2,5	18,7	4,1							
1841-50	76,7	1,6	18,5	3,2	62,7	8,0	14,1	15,0			
1851-60	73,9	2,4	19,2	4,5	64,5	13,3	12,3	9,8			
1861-70	69,1	3,2	20,3	7,4	48,5	19,2	13,0	19,1			
1871-80					47,2	20,1	14,4	21,2			
1881-90	62,6	29,0	3,9	4,5	44,8	22,8	12,7	19,6			
1891-90	57,8	26,1	9,1	7,0	46,1	24,3	12,3	17,0	60,2	34,9	4,9
1901-10	66,1	4,2	18,2	11,5	55,7	19,5	4,9	19,7	66,3	29,8	3,9
1911-20					79,5	5,1	3,0	12,2	63,0	32,7	4,3
1921-30					83,6	2,9	2,9	10,3	59,6	36,5	3,9
1930-36									65,1	31,6	3,3

Nota: Los ingresos del patrimonio Sentmenat se componen de aquellos procedentes de las fincas del Castell de Ciutadilla, Arrelat, Torre Mora y Torre Coix, así como de las rentas procedentes del diezmo de la baronía de Ciutadilla hasta su abolición⁴. Los ingresos del patrimonio Torelló comprenden los procedentes de las fincas de Sanaüja, Soler de Puigredon, Passeres y Caselles. Por su parte, en los ingresos del patrimonio Abadal sólo consideramos los procedentes de la finca El Pradell.

A partir de estos datos podemos establecer, en primer lugar, que en todos los casos considerados y a lo largo de todo el período que va de 1826 a 1935, la producción cerealícola constituyó, de forma destacada, el principal componente del ingreso total de los propietarios en estas fincas. De todos modos, durante la segunda mitad del siglo XIX se registraron cambios importantes en la zona de Lleida. Tanto en el patrimonio Sentmenat como en el patrimonio Torelló se produjeron cambios notables en la diversificación de la estructura del ingreso y, por ende, en la producción agropecuaria, a consecuencia, principalmente, de la expansión del viñedo bajo el impulso de la elevación de los precios relativos del vino respecto a los cereales.

Aunque no disponemos de datos sobre las superficies de cada cultivo, la evolución de las cantidades sembradas y cosechadas de cereales y las trayectorias de la producción vinica permiten matizar mejor esta observación (véanse los cuadros 2 y 3). En el Urgell, donde el viñedo tuvo escasa importancia durante la primera mitad del siglo, este cultivo registró una importante expansión en las décadas de 1880 y 1890, en detrimento, en parte, de las tierras de cereal⁵. En la Segarra y el Solsonès,

⁴ A diferencia de los datos reproducidos en GARRABOU, SAGUER y SALA, 1993, los porcentajes expresados en el Cuadro 1 no incluyen ni los ingresos en especie procedentes de la explotación de los molinos poseídos por el marqués de Sentmenat en Ciutadilla, ni tampoco otros ingresos de naturaleza no agrícola.

⁵ En las fincas de Ciutadilla la mayor parte de los nuevos viñedos se plantaron sobre yermos y tierras boscosas, pero en Torre Mora y Torre Coix el viñedo ocupó terrenos que hasta aquel momento se habían destinado al cultivo cerealícola.

en cambio, el viñedo adquirió importancia a mediados del siglo y ,aunque su expansión posterior entre 1860 y 1880 también fue importante, tanto en términos absolutos como relativos, en este caso posiblemente no se hizo a expensas de los cereales, tal vez a causa de la existencia de reservas de tierras yermas y forestales que evitaron aquí lo acaecido en Urgell.

CUADRO 2: Evolución de la semilla sembrada y de la producción (en hectolitros)

	PATRIMONIO SENTMENAT				PATRIMONIO TORELLÓ			
	Semilla	Índice	Producción	Índice	Semilla	Índice	Producción	Índice
1826-30	200,3	85	1.007,3	103				
1831-40	220,1	94	920,0	94				
1841-50	235,8	100	941,4	97				96
1851-60	234,8	100	973,8	100	108,5	100	580,5	100
1861-70					110,3	102	565,5	97
1871-80	210,6	90	970,8	100	113,1	104	655,2	113
1881-90	151,0	64	576,5	59	117,4	108	631,0	109
1891-00	121,5	52	565,5	58	120,6	111	565,7	97
1901-10					107,8	99	581,9	100
1911-20					104,9	97	731,6	126
1921-30					105,1	97	853,9	147

Nota: A partir de 1860 una porción no precisable de las tierras del patrimonio Sentmenat fue cedida bajo otro régimen de arrendamiento (terratges) a pequeños arrendatarios. La disminución en la cantidad de semilla -observable a partir de 1870- debe ser parcialmente atribuida a este cambio en el sistema de gestión del patrimonio. Por otro lado, para facilitar la lectura del cuadro, y a pesar de la posibilidad de distorsionar los datos originales, hemos reducido las unidades originales (cuarteras) a hectolitros, considerando que para el conjunto del área geográfica donde se inscribían dichos patrimonios la cuartera de granos equivalía a 73,36 litros.

La expansión del viñedo, como sabemos, se vio estimulada por la larga coyuntura decimonónica caracterizada por el hecho de que los precios relativos del vino evolucionaron al alza en relación a los de los cereales, debido a la constante expansión de las exportaciones vitícolas. Pero tal desarrollo quedó truncado a partir de finales del siglo pasado cuando, después de que la filoxera arrasara el viñedo catalán y español, los precios del vino común tendieron a evolucionar negativamente⁶. Esta nueva coyuntura determinó un cambio profundo en las pautas que caracterizaron la evolución de la agricultura en estas comarcas de la Cataluña occidental, que podemos ilustrar a través de los datos relativos a las fincas de la Segarra y del Solsonès.

En las explotaciones de los Torelló, después de la filoxera, el viñedo quedó reducido a la condición de cultivo marginal. Paralelamente, a partir de los primeros años de este siglo, la producción se orientó hacia una acusadísima especialización en el cultivo de los cereales, potenciada por la existencia de una elevada protección

⁶ PUJOL, 1984

arancelaria y por problemas en los mercados vitícolas de exportación. La producción cerealícola se incrementó por esta causa cerca de un 50% entre 1900 y 1930, en pleno contraste con el estancamiento que la caracterizó a lo largo del siglo XIX. Este crecimiento no se consiguió únicamente por la vía extensiva, ya que, como seguidamente veremos, también fue debido al incremento de los rendimientos. Simultáneamente se transformó la estructura misma de la producción cerealícola con la disminución de centeno y mezcladizos y la expansión correlativa del trigo. Un cambio sin duda relacionado con las transformaciones experimentadas por la dieta alimenticia y las nuevas exigencias del sector harinero.

CUADRO 3: Producción de vino, en hectolitros (medias decenales)

	PATRIMONIO SENTMENAT		PATRIMONIO TORELLÓ	
	Producción	Índice (100=1841-50)	Producción	Índice (100=1841-50)
1826-30	41,1	144		
1831-40	26,1	92		
1841-50	28,5	100	99,3	100
1951-60	20,7	73	91,7	92
1861-70			166,1	167
1871-80	18,8	66	186,3	188
1881-90	118,4	415	165,6	167
1891-00	131,6	462	204,9	206
1901-10	21,9	77	117,9	119
1911-20			49,5	50
1921-30			29,7	30

Nota: A pesar de la posibilidad de distorsionar los datos originales, para facilitar la lectura del cuadro hemos reducido las unidades de medida (cargas) a hectolitros. Hemos considerado que en la zona del patrimonio Sentmenat una carga de vino equivalía a 106,23 litros, mientras que para el patrimonio Torelló la equivalencia utilizada ha sido la de 105,28 litros.

La salida de la crisis finisecular fue distinta en la zona de Osona. La expansión en términos absolutos y relativos de las patatas fue el hecho más destacado de este cambio, aunque los cereales siempre se mantuvieron como aprovechamientos dominantes. En el Pradell, estos cultivos representaron normalmente más del 60% de los ingresos totales, y cuando caían por debajo de este porcentaje era debido a la mayor importancia adquirida por las patatas. Marginalmente, los forrajes no llegaban a representar más del 10% de los ingresos de la propiedad, a consecuencia de estar principalmente orientada su producción al abastecimiento de la ganadería existente en las explotaciones. En El Soler todavía era mayor la magnitud de la producción cerealícola. Normalmente generaba entre el 80 y el 95% de los ingresos agrícolas totales y sólo disminuía su importancia relativa cuando se obtenía una excepcional cosecha de forrajes. Tanto en un caso como en otro, esta situación se mantuvo constante entre 1892 y 1935, e implicaba una estabilidad muy marcada en la distribución de las superficies sembradas. En una y otra finca los cultivos de cereales y patatas ocupaban normalmente entre el 75 y el 85% de la superficie labrada.

2. LOS RENDIMIENTOS CEREALÍCOLAS

2.1 Niveles y tendencias

Siendo, pues, el cultivo cerealícola la producción dominante en las explotaciones que nos ocupan, el estudio de sus rendimientos nos permite adquirir un conocimiento más profundo de las iniciativas que desarrollaron propietarios y cultivadores a medida que definían sus líneas de especialización.

CUADRO 4: Rendimientos cerealícolas agregados y por unidad de semilla (promedios decenales)

	PATRIMONIO SENTMENAT		PATRIMONIO TORELLÓ	
	Rendimiento	Índice	Rendimiento	Índice
1826-30	5,1	124		
1831-40	4,2	102		
1841-50	4,0	98		
1951-60	4,1	100	5,3	100
1861-70			5,1	96
1871-80	4,4	107	5,8	109
1881-90	3,9	95	5,4	102
1891-00	4,6	112	4,7	89
1901-10			5,4	102
1911-20			7,0	132
1921-30			8,1	153
medias s.XIX	4,2		5,3	
medias s. XX			6,8	

Nota: Estos rendimientos se han obtenido calculando la media ponderada de los principales cereales cultivados. El agregado del patrimonio Torelló está compuesto por la totalidad de especies cerealícolas cultivadas. Los cereales considerados en el caso del patrimonio Sentmenat son el trigo, el centeno y la cebada, con sus mezclas. Los elevados rendimientos de las fincas del patrimonio Sentmenat durante el quinquenio 1826-1830 se explican porque una parte importante de sus tierras (concretamente las explotaciones de Torre Mora y Torre Coix) volvieron a cultivarse después de permanecer incultas durante un período prolongado de tiempo. Las cifras del Urgell se han obtenido multiplicando por dos las partes del propietario y dividiendo por la semilla, sin tener en cuenta ninguna deducción por diezmo ni por partes de la semilla. Si se hubiera adoptado este criterio, que se explicita en algunos contratos pero que su aplicación práctica no queda confirmada, los rendimientos tendrían que incrementarse entre un 10 y un 15%.

El cuadro 4 y los gráficos 1 y 2 muestran claramente las tendencias a largo plazo. En la zona de Lleida, los rendimientos del conjunto del área sembrada se mantuvieron muy bajos y estancados durante el siglo XIX y dibujan unas ondas cíclicas muy marcadas -de 15 a 20 años de duración- coincidentes en las series de ambos patrimonios. Esta situación, que bajo nuestro punto de vista era el resultado de unas condiciones naturales muy precarias y de la escasa capacidad para modificar

GRÁFICO 1: Rendimientos del trigo (por unidad de semilla) (media móvil rectificada de 7 años)

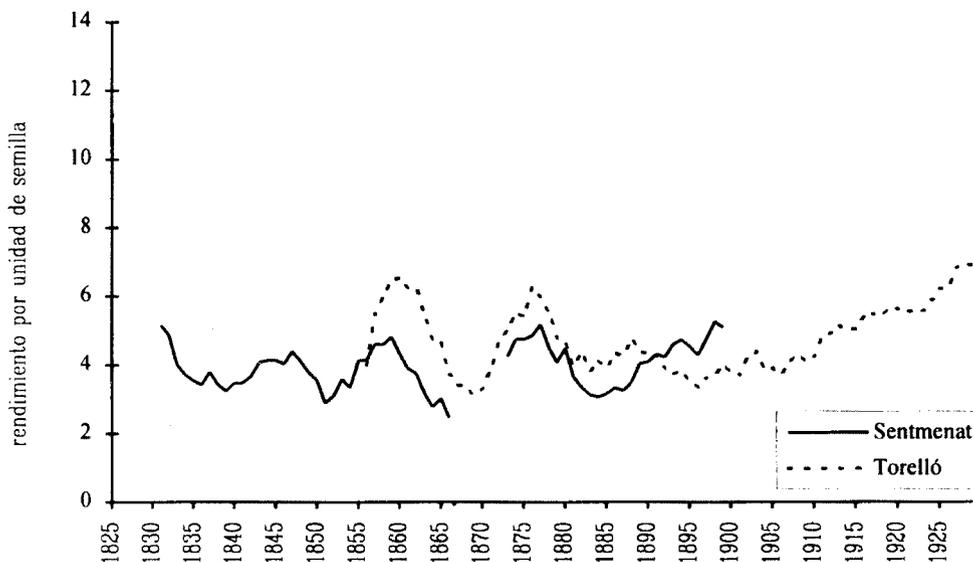
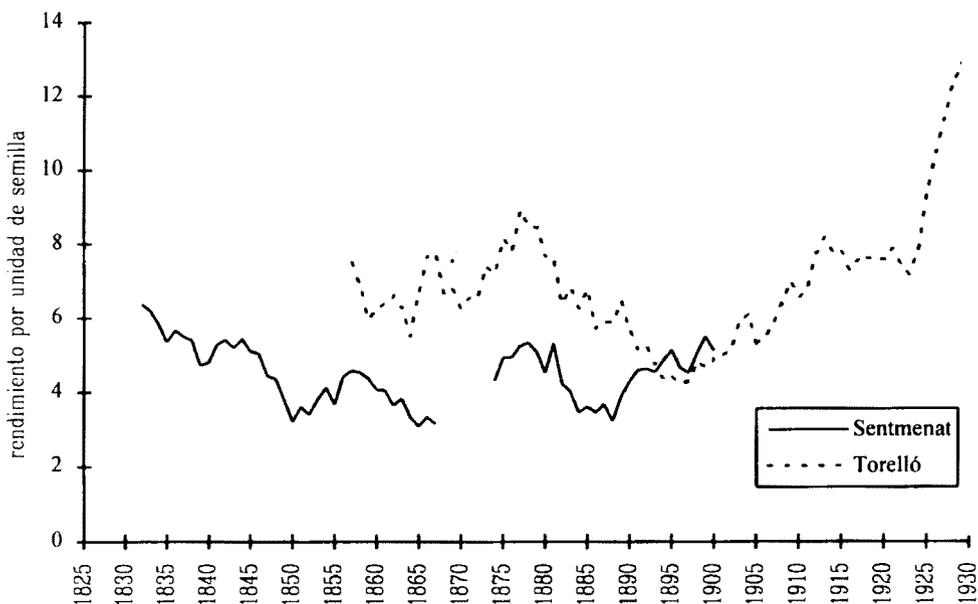


GRÁFICO 2: Rendimientos de la cebada (por unidad de semilla) (media móvil rectificada de 7 años)



y atenuar las fluctuaciones del factor climatológico, se rompió radicalmente a finales del siglo. A partir de este momento, los rendimientos pasaron del estancamiento decimonónico a un notable y sostenido crecimiento y también dejaron de experimentar las amplias oscilaciones cíclicas existentes hasta las décadas de 1880 y 1890.

Los gráficos 3 y 4, referidos a las fincas de los Abadal en Osona, muestran la misma falta de oscilaciones más o menos regulares durante el siglo XX, pero también una gran estabilidad de los rendimientos. Tanto en El Pradell como en El Soler, esta estabilidad de los rendimientos por hectárea contrasta con el aumento de rendimientos por semilla que se detecta en la zona de la Segarra y el Solsonès durante el mismo período. Si consideramos que el crecimiento de esta última variable también debió implicar, muy probablemente, el crecimiento de los rendimientos por unidad de superficie en las tierras de Lleida, las diferencias son aún más relevantes⁷. No es fácil encontrar una explicación a estos comportamientos, pero antes de pasar a su interpretación es preciso que acabemos de considerar otros aspectos importantes de la evolución de los rendimientos.

Hay todavía dos cuestiones más a destacar antes de acabar este apartado. En primer lugar, si consideramos los rendimientos de las diferentes fincas, tanto de Lleida como de Vic, debe destacarse la elevada diversidad de rendimientos entre los diversos tipos de suelo y zonas geográficas con climatologías distintas. Por otro lado, las diferencias en cuanto a la capacidad productiva no sólo se manifestaban entre comarcas relativamente distantes, sino también en el interior de áreas reducidas. Los rendimientos medios correspondientes a las fincas del patrimonio Sentmenat eran bastante homogéneos (4,4:1 en el Castell de Ciutadilla y 4,3:1 en Torre Coix y Torre Mora), excepto en Arrelat, una de las fincas de Ciutadilla, donde la media⁸ fue de 3,4:1. En relación a la Segarra y al Solsonès, mientras en los campos de mayor calidad de los alrededores de Sanaüja, el rendimiento medio se cifró en 6,3:1 entre 1851 y 1930, en las tierras de Caselles fue de 4,7:1, en las de Passeres fue de 4,7:1 y en las de El Soler de Puigredon de 4,4:1. Por lo que respecta a la zona de Osona, mientras que los rendimientos para el trigo, la cebada y el maíz alcanzaron respectivamente los 31,7 qm/ha, 53 qm/ha y 25,6 qm/ha, respectivamente, en las tierras de la Plana entre 1892 y 1935, en las de Santa Eulàlia sólo se cifraron en 24,4 qm/ha, 50 qm/ha y 15,9 qm/ha.

Los rendimientos también presentaban grandes diferencias en función del tipo de cereal, tal y como muestran los cuadros 5 y 6. En concreto, los rendimientos por unidad de semilla del trigo eran claramente superiores a los del centeno e inferiores a los de la cebada y, en hectolitros por hectárea, los rendimientos de la cebada superaban a los del trigo y éstos a los del maíz, que se situaban en último lugar.

⁷ La estabilidad que observa la cantidad total de semilla sembrada en estas zonas entre 1901 y 1930, y la simultánea expansión de las producciones cerealícolas, parecen confirmar este supuesto. No es razonable, en cambio, suponer que mientras se mantenían las cantidades sembradas, se incrementasen las superficies cultivadas y en una magnitud tal que anulasen los efectos de las mayores producciones por unidad de semilla.

⁸ Los datos de Arrelat solamente comprenden el período 1826-1860.

GRÁFICO 3: Rendimientos del trigo en Osona (hl/ha) (media anual)

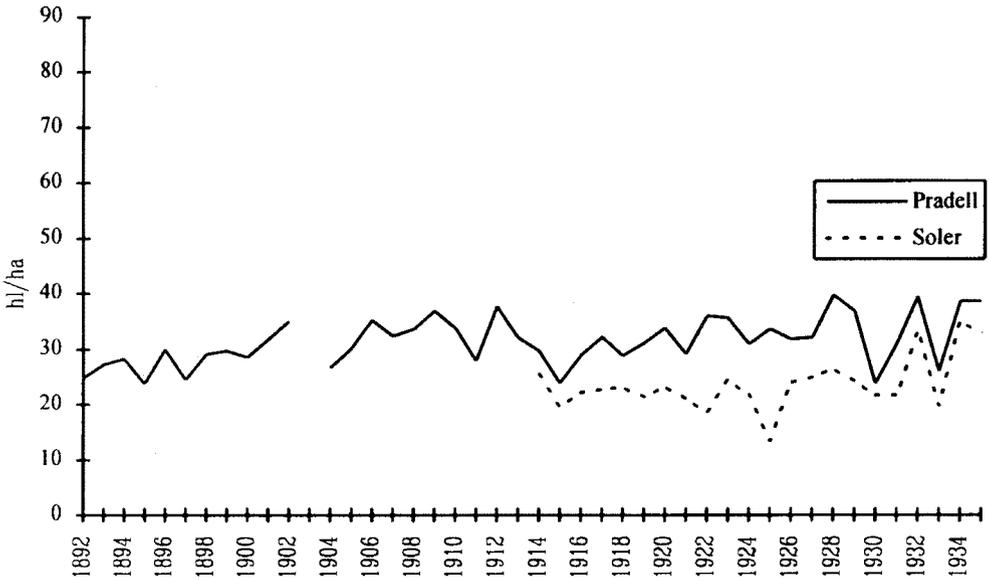
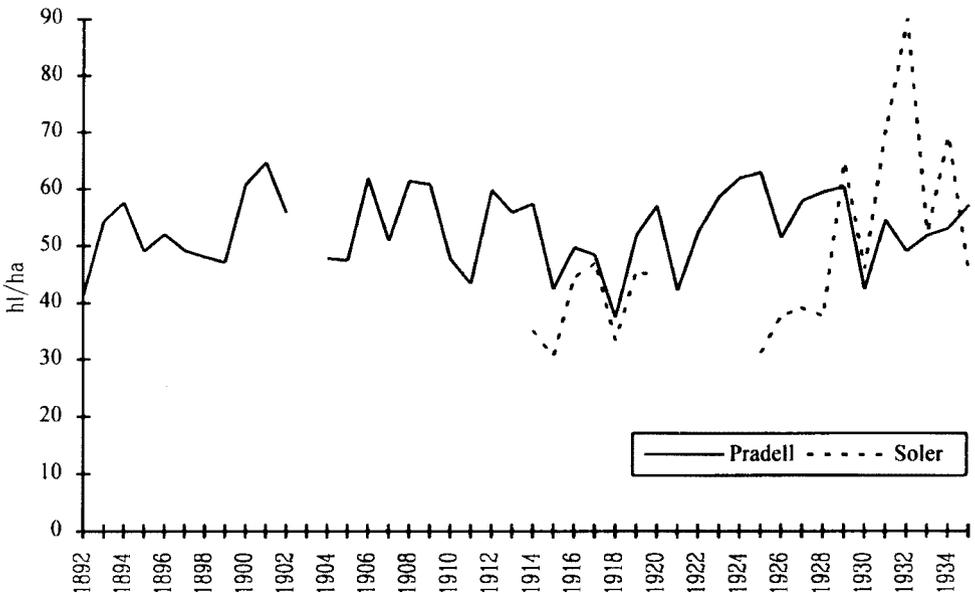


GRÁFICO 4: Rendimientos de la cebada en Osona (hl/ha) (media anual)



Ahora bien, aunque las diferencias son claras, su magnitud no sigue una regla estable y parece estar condicionada de nuevo por las características agronómicas de cada finca. Por ejemplo, los rendimientos de la cebada superaban a los del trigo en un 33% por término medio en las zonas de la Segarra y el Solsonès, mientras que en la zona de Urgell la diferencia sólo se cifraba en el 10%.

CUADRO 5: Rendimientos cerealícolas según especies (por unidad de simiente)

	PATRIMONIO SENTMENAT (Urgell)			PATRIMONIO TORELLÓ (Segarra y Solsonès)			
	Trigo	Centeno y mezcladizo	Cebada	Trigo	Centeno y mezcladizo	Cebada	Avena
1826-30	5,6	3,1	5,8				
1831-40	3,6	2,5	5,5				
1841-50	4,0	3,0	4,2				
1851-60	4,2	3,3	4,3	5,5	4,0	6,4	3,8
1861-70				3,4	3,6	6,7	5,2
1871-80	4,3	3,1	4,6	5,5	4,1	8,4	4,2
1881-90	3,7	3,5	4,2	4,2	4,0	5,5	3,0
1891-00	4,8	3,3	4,8	3,7	3,5	4,6	3,4
1901-10				4,1	3,7	6,8	3,4
1911-20				5,5	4,7	7,7	5,6
1921-30				6,3	6,6	11,7	6,4
media s. XIX	4,1	3,0	4,6	4,4	3,8	6,3	3,8
media s. XX				5,3	4,3	8,7	5,1

Nota: La composición predominante del mezcladizo (comuña) era la de centeno y trigo, aunque no eran infrecuentes otras mezclas como, por ejemplo, el mezcladizo de cebada.

CUADRO 6: Rendimientos cerealícolas (en hl/ha) según especies en el patrimonio Abadal (Osona)

	EL PRADELL			SOLER		
	Trigo	Cebada	Maíz	Trigo	Cebada	Maíz
1891-00	27,4	51,1	22,7			
1901-10	32,9	55,4	25,2			
1911-20	30,6	50,4	30,4	22,5	40,2	15,6
1921-30	32,9	55,0	26,0	22,1	44,3	11,4
1930-35	34,7	53,2	23,6	28,5	65,5	20,8
media	31,7	53,0	25,6	24,4	50,0	15,9

Nota: Los datos originales están expresados en quintales métricos. Para la conversión de peso a volumen hemos utilizado las siguientes equivalencias: Trigo 1 Hl=78 Kg.; Cebada 1 Hl=55 Kg.; Maíz 1 Hl=74 Kg. (G.C., 1910: 100-103)

2.2 La inestabilidad de los rendimientos

Si el estancamiento a largo plazo fue la característica básica de la evolución de los rendimientos agrícolas durante el siglo XIX, a corto plazo el hecho más relevante fue la brusquedad de las oscilaciones. La simple observación de las series de rendimientos nos permite comprobar los amplios márgenes de fluctuación que se registraban de un año a otro. La precariedad de los sistemas agrarios de la Cataluña interior no sólo se basaba en los bajos niveles de productividad física, sino también en su irregularidad. El cálculo del coeficiente de variación por decenios (realizado sobre las mismas unidades de rendimientos utilizadas en los apartados anteriores) nos permite disponer de una medida cuantitativa de esta inestabilidad⁹. La desviación respecto a las medias decenales registra valores muy elevados, en algunos casos superiores al 50%. Nos encontramos, por tanto, ante una economía agraria muy precaria, no sólo a causa de sus bajos rendimientos sino también por su acentuada discontinuidad, y por la frecuencia de las malas cosechas que dificultaban la reproducción de las unidades familiares campesinas, forzando su endeudamiento.

El cálculo del coeficiente de variación (Cuadro 7) nos permite formular dos observaciones sobre la intensidad de las oscilaciones de los rendimientos:

CUADRO 7: Coeficiente de Variación sobre las medias decenales de los rendimientos cerealícolas agregados

	PATRIMONIO SENTMENAT			PATRIMONIO TORELLÓ			PATRIMONIO	
	Torre Coix	Torre Mora	Castell	Sanaüja	Passeres	Soler	Caselles	ABADAL
1831-40	49,6	50,3	31,9					
1841-50	49,0	48,4	22,6					
1851-60	48,1	26,0	25,7					
1861-70				57,1	54,5	33,7	29,5	
1871-80	50,4	40,8	24,6	54,7	48,6	34,2	31,8	
1881-90	44,3	42,8	11,0	50,6	48,7	31,9	35,9	
1891-00	40,0	29,9	27,9	31,9	33,1	30,6	36,6	10,0
1901-10				36,7	24,5	31,5	22,6	9,7
1911-20				11,2	14,0	17,3	15,5	10,8
1921-30				29,5	19,4	26,3	20,1	14,0

Nota: Los rendimientos agregados utilizados para el cálculo se han obtenido ponderando los rendimientos de cada cultivo por su nivel de producción excepto para el caso del patrimonio Abadal donde, por razones diversas, nos hemos visto obligados a calcular la media de los rendimientos sin ponderarla con datos de producción.

⁹ Para un método similar, véase OFFER, 1989: 99.

- a) En primer lugar, se aprecia que, además de existir unos rendimientos diferenciales entre fincas, es necesario considerar otro nivel de diferenciación basado en la regularidad o irregularidad de los mismos. Al lado de fincas como Torre Mora o Torre Coix, el coeficiente de variación de las cuales oscilaba en torno al 50%, otras fincas tenían unos rendimientos más constantes, con oscilaciones menos intensas. La disponibilidad de un mínimo caudal de riego durante los períodos críticos del ciclo vegetativo pudo ser una de las causas de la estabilidad. Sin embargo, una mayor regularidad no implicaba necesariamente un nivel superior de rendimientos medios. El caso del Castell de Ciutadilla es aleccionador. En esta finca, la menor dispersión registrada por los rendimientos no tuvo como contrapartida una elevación del nivel medio de éstos respecto a otras fincas de la misma zona geográfica (4,4:1, un valor casi idéntico al de las dos Torres). Esta distinción, que pasa absolutamente desapercibida si observamos sólo los rendimientos medios de las series, tenía consecuencias fundamentales sobre la vulnerabilidad de las explotaciones agrarias.
- b) La segunda observación que se desprende del Cuadro 7 se refiere a la tendencia hacia la atenuación de este tipo de fluctuaciones interanuales, especialmente perceptible durante las décadas iniciales del siglo XX. La interpretación de esta progresiva disminución de la intensidad de las fluctuaciones es, sin embargo, compleja. Por una parte, debemos pensar en la posibilidad de cambios técnicos que permitieron un mayor control sobre el resultado de las cosechas. El uso de fertilizantes inorgánicos a partir de las primeras décadas del siglo XX fue un hecho clave. Pero en algunas fincas, la tendencia a la mitigación de las oscilaciones parece que puede ser detectada con anterioridad a la difusión de dichos fertilizantes. En estos casos, cabe considerar, entre otras, la posibilidad que la restricción del área cerealícola -debido a su sustitución por viñedos en las tierras marginales- tuviese un efecto no previsto de atenuación de las malas cosechas.

La observación de los gráficos que representan los índices anuales de los rendimientos agregados de los tres patrimonios analizados nos proporciona una imagen complementaria sobre la brusquedad de las oscilaciones. Sobre cada gráfico hemos superpuesto varias líneas que delimitan unas franjas de oscilación de los rendimientos que, de manera más o menos burda, corresponden con cinco niveles de valoración de la cosecha. Para establecer estas franjas nos hemos basado en la idea de que las calificaciones sobre el resultado de cada cosecha son algo relativo y de que, según las condiciones y los rendimientos habituales de cada finca, los conceptos de buena o mala cosecha adquieren significados distintos en términos absolutos. El método seguido ha sido el de considerar como resultados normales o medianos aquellos que se desviaban hasta un máximo del 25% respecto la media del siglo XIX¹⁰. Para

¹⁰ Dado que, a lo largo del siglo XIX, el nivel de rendimiento del conjunto de fincas se mantuvo estable, hemos optado por utilizar como valor de referencia para calificar cada cosecha la media aritmética de toda la centuria. La razón de tal decisión estriba en el hecho que nos permite esquivar el problema de los vacíos documentales sin provocar grandes distorsiones. Por el contrario, para el siglo XX, el alza tendencial de los rendimientos nos impide utilizar tanto la media del siglo XIX como la del siglo XX. Para este segundo tramo cronológico hemos eliminado los efectos de la tendencia considerando la distancia de cada punto respecto la media móvil centrada de siete años.

GRÁFICO 5: Índice de los rendimientos agregados del patrimonio Sentmenat en el Urgell. Media 1820-1900 sobre los rendimientos por unidad de semilla = índice 0

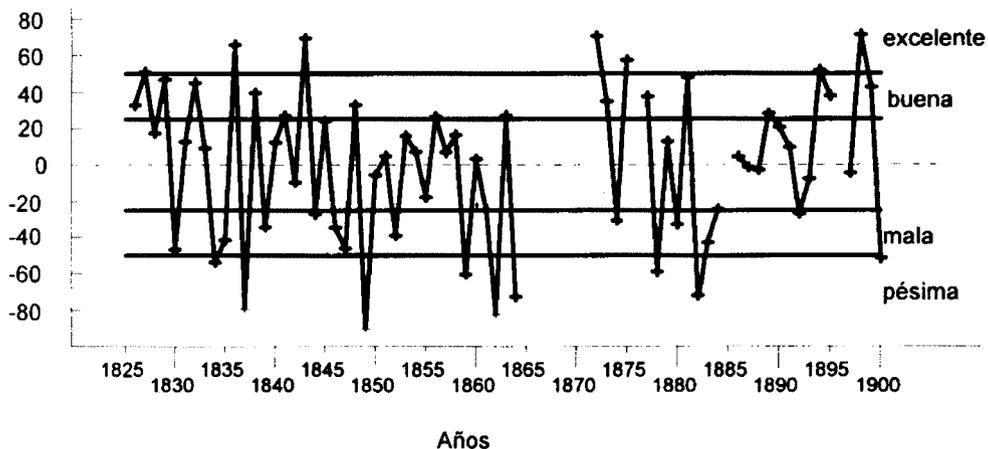


GRÁFICO 6: Índice de los rendimientos agregados del patrimonio Torelló (1850-1900). Media 1850-1900 sobre los rendimientos por unidad de semilla = índice 0

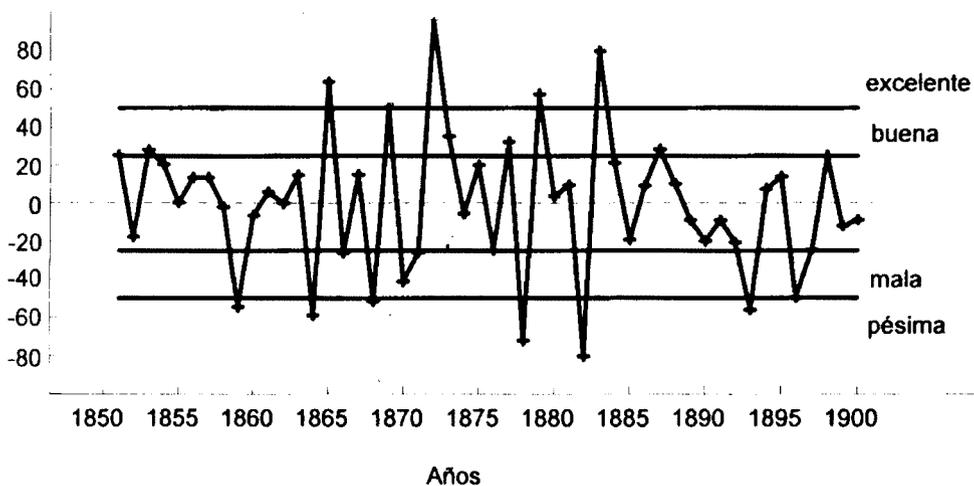
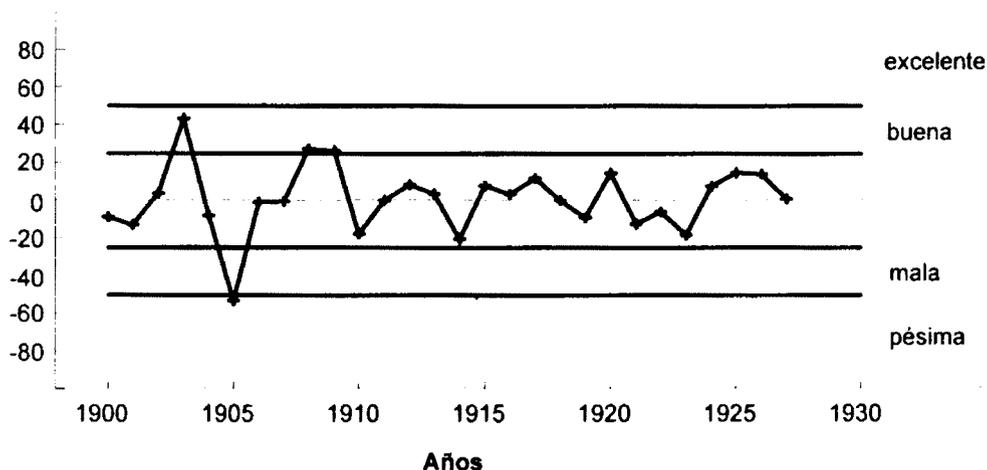


GRÁFICO 7: Índice de los rendimientos agregados del patrimonio Torelló (1900-1930). Media móvil centrada de 7 años sobre los rendimientos por unidad de semilla = índice 0



el siglo XX -dado que las series registran una notable tendencia al alza- el valor de referencia no ha sido la media del período, sino la media móvil centrada de siete años. Cuando la cosecha sobrepasaba el 25% respecto al valor medio, la hemos considerado una buena cosecha. Si excedía al 50%, una cosecha excelente. De manera similar hemos considerado malas cosechas aquellas que se desviaban entre -25 y -50%, y pésimas las que caían por debajo de esta última cifra ¹¹. El Cuadro 8 resume los resultados de estos cálculos.

Como puede apreciarse, durante el siglo XIX fueron relativamente más frecuentes las malas y pésimas cosechas que en el siglo XX. Entre una cuarta y una tercera parte de las cosechas registraron unos rendimientos inferiores al 25% respecto el nivel medio. Y en el 14% de los casos estos rendimientos fueron inferiores al 50%. Pero, como ya observamos con los coeficientes de variación, el comportamiento de las diferentes fincas era bastante heterogéneo. Entre las fincas del patrimonio Torelló, Sanaüja y Passeres fueron las que registraron un mayor número de malas cosechas (del orden del 30% o superior), mientras que Caselles y El Soler de Puigredon acumularon un porcentaje bastante menor de malas cosechas (20 y 18%, respectivamente) y, lo que es más importante, de cosechas pésimas (8% ante el 16 o 18% de Sanaüja y Passeres). Esta divergencia se repite en el caso del Castell de Ciutadilla

¹¹ Para un método similar, véase el trabajo de Hoskins utilizado y citado por Manley (1973: 21).

respecto las Torres del patrimonio Sentmenat. La contabilidad de Ciutadilla no registró ninguna cosecha pésima y sólo el 16% de cosechas malas, ante unos valores muy superiores en Torre Mora y Torre Coix. En el Cuadro 8b podemos comprobar como el número de malas cosechas y, en conjunto, la intensidad de las oscilaciones disminuyeron sustancialmente durante el siglo XX, al mismo tiempo que tendió a homogeneizarse el comportamiento de las distintas fincas.

CUADRO 8a: Clasificación de los resultados de los rendimientos agregados anuales (en %), 1820-1900

	Pésimos	Malos	1820-1900		
			Medios	Buenos	Excelentes
Patrimonio Sentmenat	14	17	37	21	11
Torre Coix	19	17	30	15	19
Torre Mora	12	22	35	12	19
Castell de Ciutadilla	0	16	63	21	0
Patrimonio Torelló	14	10	54	12	10
Sanaüja	18	14	42	10	16
Passeres	16	14	46	14	10
Soler de Puigredon	8	10	66	10	6
Caselles	8	12	58	16	6

CUADRO 8b: Clasificación de los resultados de los rendimientos agregados anuales (en %), 1900-1930

	Pésimos	Malos	1900-1930		
			Medios	Buenos	Excelentes
Patrimonio Torelló	3	0	86	11	0
Sanaüja	4	11	71	14	0
Passeres	0	4	85	11	0
Soler de Puigredon	4	4	81	7	4
Caselles	0	7	86	7	0
Patrimonio Abadal	0	0	100	0	0

El análisis del Cuadro 8a y de los gráficos anteriores nos conduce a una constatación aparentemente paradójica o, al menos, sorprendente. Fueron precisamente aquellas fincas con un mayor número de malas cosechas (y, especialmente, de cosechas pésimas) las que también registraron un mayor número de cosechas excelentes. El 19% de las cosechas de Torre Coix y Torre Mora, el 16% de Sanaüja y el 10% de Passeres obtuvieron unos rendimientos excelentes; mientras que El Soler y Caselles sólo alcanzaron estos resultados en el 6% de los casos y nunca en el caso del Castell de Ciutadilla. Durante gran parte del siglo XIX es curioso observar como, con cierta frecuencia, los rendimientos obtenidos en el año inmediatamente posterior

a una cosecha desastrosa eran muy elevados. Este binomio cosecha pésima/cosecha excelente fue especialmente característico de las áreas donde la actividad agraria se desarrollaba en un contexto de gran incertidumbre e irregularidad.

El análisis realizado nos permite establecer -a modo de hipótesis- una cronología de los momentos de mala cosecha para el conjunto de la Cataluña interior. A pesar de que las series manejadas corresponden a fincas concretas, su dispersión geográfica nos permite contrastar hasta qué punto en determinados momentos los malos resultados de una campaña pueden generalizarse para el conjunto de las comarcas donde estaban ubicadas. Hasta 1851 sólo disponemos de datos sobre el patrimonio Sentmenat y, en consecuencia, la representatividad de las crisis detectadas es menor. Entre 1825 y 1850 observamos cuatro años en los que todas las fincas de los Sentmenat registraron rendimientos que -según los criterios definidos- podemos calificar propios de una mala cosecha. Fueron los años 1830, 1834, 1846 y 1849. El 1830 en Torre Coix se obtuvieron unos rendimientos de 2,1:1; en Torre Mora, de 2,5:1; en el Castell de Ciutadilla, de 2,7:1; y los más bajos se dieron en Arrelat, donde apenas se recuperó la simiente sembrada (1,6:1). 1834 también fue un año crítico. En aquella ocasión, los rendimientos máximos también los obtuvo el Castell de Ciutadilla (2,6:1), y los mínimos Arrelat (1,3:1). El año de 1837 no lo hemos considerado un momento de mala cosecha generalizada porque los rendimientos en el Castell de Ciutadilla fueron bastante elevados (5,7:1), aunque en las otras fincas la cosecha obtenida fue inferior a la cantidad de simiente (0,6 y 0,8:1). Con cierta frecuencia los resultados de una cosecha eran tan bajos que ni siquiera se recuperaba el grano sembrado, provocando fuertes desequilibrios en las unidades de producción campesinas. En 1846 la mala cosecha también fue generalizada, aunque la caída de los rendimientos fue menor. Finalmente, para 1849 sólo disponemos de datos sobre las Torres, pero estos nos revelan que se trató de uno de los peores resultados del siglo (0,4:1)

Entre 1850 y 1900, las referencias sobre malas cosechas pueden considerarse más representativas ya que disponemos de datos sobre el conjunto de las fincas de los patrimonios Sentmenat y Torelló. Como consecuencia de esta ampliación de la base documental, sólo en una ocasión coinciden plenamente todas las fincas. Se trata del año 1878, momento en el que los resultados de todas las explotaciones fueron pésimos (con la excepción del Castell de Ciutadilla, donde se obtuvo una cosecha regular). La finca más perjudicada en aquella ocasión fue la de Passeres, con un rendimiento de 0,3:1. Otro año de concordancia de malas cosechas fue 1868, aunque solo disponemos de los datos del patrimonio Torelló para confirmarlo. Aparte de los dos momentos indicados, los años 1859, 1864 y 1882 también pueden ser considerados años de mala cosecha generalizada, a pesar de que algunas fincas obtuvieran unos resultados relativamente aceptables.

Por lo que se refiere a las primeras décadas del siglo XX, cubiertas por la documentación del patrimonio Torelló, el hecho más relevante fue la práctica desaparición de las cosechas con una desviación superior al 50% respecto al valor de referencia. El único momento en que la documentación muestra una caída generaliza-

da y de cierta magnitud corresponde al año 1905. Las fincas que peor resultado obtuvieron en aquella fecha fueron Sanaüja y El Soler (1,3:1); mientras que los rendimientos de Passeres (2,9:1) y Caselles (3:1), circundaban el límite entre lo que consideramos cosecha mala y cosecha normal. Con posterioridad a 1905 los cambios técnicos experimentados por el sector agrícola en la Cataluña interior permitieron estabilizar las fluctuaciones de los rendimientos en unos márgenes que con muy poca frecuencia se alejaban más de un 25% respecto a los valores medios. Posiblemente, como parece mostrar la serie del patrimonio Abadal, en otras comarcas la contención de las oscilaciones se produjo con anterioridad. En la serie correspondiente a este patrimonio en ningún momento nos encontramos con rendimientos que se aparten más de un 25% respecto de la media.

3. COMPARACIÓN CON OTRAS ESTIMACIONES Y CONTRASTES ESPACIALES

En los apartados anteriores hemos hecho referencia a las pronunciadas variaciones de los rendimientos anuales entre las diversas fincas de un mismo patrimonio. De ahí que se deba proceder con extraordinaria cautela antes de generalizar los resultados obtenidos para toda una comarca. En consecuencia, pensamos que tiene un enorme interés establecer algunos controles que nos permitan comprobar si los rendimientos de las fincas estudiadas constituyeron un fenómeno excepcional y/o errático o si, por el contrario, reflejan un comportamiento más general. Una comparación con otras informaciones disponibles -aunque escasas y no siempre con la solidez deseada- nos puede dar algunos indicios al respecto.

3.1. Los rendimientos leridanos

Un primer ejercicio consistirá en contrastar nuestros rendimientos por semilla sembrada con otros de naturaleza similar, para pasar, posteriormente, a hacerlo con rendimientos por unidad de superficie. Nuestro campo de observación inicial se limitará a las comarcas cerealícolas leridanas y más adelante ampliaremos la comparación a otras zonas.

En el Cuadro 9 hemos agrupado las informaciones sobre rendimientos procedentes de las encuestas realizadas por la administración borbónica en 1716 como paso previo a la implantación del catastro¹² y que abarcan un elevado número de localidades de las comarcas donde están situados los patrimonios estudiados. A continuación hemos reunido otras informaciones extraídas de contabilidades de fincas ubicadas en el Urgell y la Segarra, la mayor parte de ellas referidas a las décadas centrales del siglo XIX, así como datos procedentes del Servicio Agronómico y de cartillas evaluatorias.

¹² VICEDO, 1991a

CUADRO 9: Rendimientos cerealícolas en diversas zonas leridanas (por unidad de semilla)

Período	Área geográfica	Calidad tierra	Trigo	Cebada	Centeno y mezcladizo	Agregado Cereales	Fuente
1716	Provincia Lleida	regadio	5				VICEDO, 1991a
1716	Provincia Lleida	1. ^a	4-5				VICEDO, 1991a
1716	Provincia Lleida	2. ^a -3. ^a	2-3				VICEDO, 1991a
1762-73	Tàrrega	huerta	5				VILAR, 1979
1847-56	Montpalau		5,7	8,5	4,0	6,1	Arch. Vidal de Montpalau
1847-56	Guissona			7,1	5,8	6,4	GARRABOU, 1978
1847-56	S. Martí			6,9	4,3	5,6	GARRABOU, 1978
1847-56	Castellfollit			4,5	3,2	3,8	GARRABOU, 1978
1863	La Bovera		5,5				Cartilla evaluatoria
1884	Balaguer		4,2	6,5	5,7	5,5	Cartilla evaluatoria
1886-90	P.J. de Cervera		3,5	4,2	4,6	3,8	J.C.A., 1891
1886-90	P.J. de Solsona		4,4	4,5	5,0	4,6	J.C.A., 1891
1886-90	P.J. de Balaguer		5,3	4,0	3,5	4,8	J.C.A., 1891
1886-90	P.J. de Lleida		5,3	6,7	2,5	5,2	J.C.A., 1891
1886-90	Provincia Lleida		5,0	5,0	4,4	4,9	J.C.A., 1891
1826-1900	Urgell		4,1	4,6	3,0	4,2	Patrimonio Sentmenat
1841-1900	Segarra/Solsonès		4,4	6,3	3,8	5,3	Patrimonio Torelló

Nota: Los datos de 1716 corresponden a una muestra de localidades de la entonces inexistente provincia de Lleida no publicados por Vicedo (1991a). Los datos de los patrimonios Sentmenat y Torelló corresponden a los cuadros 4 y 5. Para explicar los elevados rendimientos del trigo (y del agregado) en Montpalau se debe tener en cuenta que no hemos considerado los datos mucho más bajos relativos al cultivo de la escanda. Por lo que se refiere al agregado, debe advertirse que cuando ha sido posible se ha realizado una media ponderada de los rendimientos de los distintos cereales (datos de la Junta Consultiva Agronómica (1891) y de los patrimonios Torelló y Sentmenat). Cuando esto no ha sido posible se ha efectuado una media aritmética simple de los rendimientos del trigo, la cebada y el centeno.

El hecho más relevante que se desprende de este cuadro es que los rendimientos de los patrimonios analizados muestran un grado de coherencia muy alto con los datos procedentes de otras contabilidades de la zona estudiada. Unos rendimientos agregados de 4,2 en el patrimonio de Sentmenat y de 5,3 en el patrimonio Torelló eran análogos a los obtenidos al promediar los resultados de las fincas de Guissona, Sant Martí, Castellfollit y Montpalau (5,4:1), así como con los de Tàrrega (5:1). La cifra un poco más baja de las fincas de Urgell se puede explicar por las peores condiciones medioambientales de esta comarca respecto a las otras y asimismo por el factor calidad de la tierra, que en algunos patrimonios como el de Guissona era claramente superior. Con todo, estas divergencias no oscurecen la afirmación con que iniciá-bamos este epígrafe al considerar que nuestras series reflejaban con notable fidelidad el nivel de los rendimientos medios de estas comarcas a mediados del siglo XIX y que tal situación se mantuvo hasta finales de siglo, como parecen confirmar los datos procedentes de fuentes fiscales y del Servicio Agronómico reunidos en el cuadro anterior. En cambio, no disponemos de informaciones sólidas y fiables para afirmar si

estos valores representaban una mejora respecto a los del s. XVIII, como podría deducirse de los datos de 1716. Otro aspecto interesante que muestra el cuadro es la escasa diferencia entre los niveles de productividad entre trigo y cebada, fenómeno común en todas las series, pero que en Urgell aparece mucho más pronunciado.

Un segundo ejercicio para verificar la validez a nuestras series consiste en compararlas con los rendimientos por unidad de superficie. A lo largo del siglo XIX esta forma de medir la productividad tendió a generalizarse y se dispone de una información relativamente abundante. Su análisis y contrastación con las formas más tradicionales de calcular los rendimientos puede abrir nuevas perspectivas al conocimiento de la evolución de la productividad de la agricultura contemporánea. El principal problema para hacer homologables estos dos procedimientos radica en que la cantidad de semilla sembrada por unidad de superficie registraba, sin duda, diferencias sustanciales en función de las características del suelo, climatología, rotaciones de cultivo y otros aspectos y tradiciones agronómicas. Desgraciadamente, las documentaciones patrimoniales estudiadas, a pesar de registrar de forma regular la cantidad de semilla sembrada, en ningún momento precisan la superficie en la que se aplicaba. De todas formas, las informaciones que hemos reunido para el último tercio del siglo XIX -a partir de documentación fiscal, en particular cartillas evaluatorias, e informaciones elaboradas por el Servicio Agronómico- muestran una cierta coherencia y aportan una base razonable para establecer unos niveles entre los que probablemente se situaba la cantidad de semilla sembrada por hectárea. Los datos disponibles los hemos agrupado en el Cuadro 10.

CUADRO 10: Cantidad de semilla sembrada en distintas zonas leridanas (hl/ha)

Periodo	Área geográfica	Calidad tierra	Trigo	Cebada	Centeno y mezcladizo	Fuente
1716	Biosca		3,35		3,35	VICEDO, 1991a
1716	El Talladell	regadio	2,5-3,35			VICEDO, 1991a
1716	El Portell				3,35	VICEDO, 1991a
1716	Fulleda		3,35			VICEDO, 1991a
1762-73	Tàrrega	regadio	3,35	3,35		VILAR, 1979
1762-73	Tàrrega	secano			3,35	VILAR, 1979
1863	La Bovera		1,68			Cartilla evaluatoria
1877	Castelinou de Seana	regadio	2,0			GALITÓ, 1988
1879	Provincia de Lleida		2,52	2,52		Cartilla evaluatoria
1884	Balaguer		2,0	2,0	1,5	Cartilla evaluatoria
1886-90	P.J. de Cervera		2,0	2,15	2,15	J.C.A. 1891
1886-90	P.J. de Solsona		2,25	2,0	2,0	J.C.A. 1891
1886-90	P.J. de Balaguer		1,5	2,5	2,0	J.C.A., 1891
1886-90	P.J. de Lleida		1,5	1,5	2,0	J.C.A., 1891
1886-90	media provincial Lleida		2,0	2,0	2,0	J.C.A., 1891
1888	Provincia de Lleida	secano	1,75			S.A.N., 1888
1888	Provincia de Lleida	regadio	1,5			S.A.N., 1888

Las cifras reunidas ofrecen un cierto grado de dispersión. Parece detectarse una disminución importante en la cantidad de semilla utilizada entre el siglo XVIII y el siglo XIX. Estos valores quizás reflejan una tendencia a sustituir las prácticas de siembras demasiado espesas por otras más claras, como recomendaban los agrónomos del siglo pasado. A pesar de ello, las informaciones correspondientes a la segunda mitad del ochocientos oscilan con bastante coherencia en torno a 2 hl, con un mínimo de 1,50 hl y un máximo de 2,25 hl. Cifras muy similares constan para otras comarcas, como veremos más adelante. Estos tres valores pueden ser una base razonable para transformar los rendimientos-semilla de nuestras series en rendimientos por unidad de superficie. Esto posibilitará efectuar contrastaciones con informaciones expresadas en esta última forma. Según estos supuestos ¹³, los rendimientos cerealícolas agregados oscilaban en torno a los 8,4 hl/ha en el patrimonio Sentmenat, con un mínimo de 6,3 y un máximo de 9,4 hl/ha. Para el patrimonio Torelló, los rendimientos se situaban sobre 8,8 hl/ha, con un mínimo de 6,6 y un máximo de 9,9 hl/ha durante el período 1850-1900. Con la información disponible consideramos que la opción más cercana a la realidad es la segunda y, a partir de este supuesto, hemos procedido a comparar los valores así obtenidos con diversas estimaciones sobre la productividad por hectárea sembrada. Los resultados los hemos reunido en el Cuadro 11.

La contrastación de los valores obtenidos mediante estas diferentes formas de medición resulta bastante satisfactoria y muestra un elevado grado de similitud con los datos procedentes de fuentes de carácter administrativo. Por ello, y con las reservas que impone el procedimiento de transformación utilizado, creemos que disponemos de datos sólidos para afirmar que los rendimientos del conjunto de cereales en estas comarcas leridanas oscilaban, en la segunda mitad del siglo XIX, alrededor de los 8 -10 hl/ha. Estos valores representan unos niveles francamente bajos, alcanzados ya en el primer tercio de siglo, que quizá significaron una modesta mejora respecto al siglo anterior, pero que en el último término expresan las enormes dificultades de esta

¹³ Estimación del rendimiento por unidad de superficie (hl/ha):

Cereal	Patrimonio	Período	Supuesto Mínimo	Supuesto Medio	Supuesto Máximo
Trigo	Sentmenat	1831-1900	6,1	8,2	9,2
	Torelló	1851-1900	6,6	8,8	9,9
	Torelló	1901-1930	7,9	10,6	11,9
Cebada	Sentmenat	1831-1900	6,9	9,2	10,3
	Torelló	1851-1900	9,4	12,6	14,1
	Torelló	1901-1930	13,0	17,4	19,6
Centeno	Sentmenat	1831-1900	4,5	6,0	6,7
	Torelló	1851-1900	5,7	7,6	8,5
	Torelló	1901-1930	6,4	8,6	9,7
Agregado	Sentmenat	1831-1900	6,3	8,4	9,4
	Torelló	1851-1900	6,6	8,8	9,9
	Torelló	1901-1930	8,7	11,6	13,0

Nota: Supuesto mínimo = 1,5 hl/ha de semilla; Supuesto medio = 2 hl de semilla; Supuesto máximo = 2,25 hl/ha de semilla

agricultura para impulsar mejoras significativas de la productividad. El panorama comenzó a variar con el nuevo siglo. Los rendimientos registraron un alza significativa, como indican las series del patrimonio Torelló y confirman, en cierta medida, las estadísticas del servicio agronómico.

CUADRO 11: Rendimientos por unidad de superficie en las comarcas leridanas (hl/ha)

Periodo	Área geográfica	Trigo	Cebada	Centeno/ mezcladizo	Agregado	Fuente
1863	La Bovera	9,2				Cartilla evaluatoria
1877	Castelinou de Seana		8,5	6,0	7,3	GALITÓ, 1988
1884	Balaguer	8,5	12,0	8,5	9,7	Cartilla evaluatoria
1885	Provincia de Lleida	6,0	9,0	5,0	6,7	S.A.N.
1888	Provincia de Lleida	12,0				S.A.N.
1886-90	P.J. de Cervera	7,0	9,0	10,0	7,8	J.C.A., 1891
1886-90	P.J. de Solsona	10,0	9,0	10,0	9,7	J.C.A., 1891
1886-90	P.J. de Balaguer	8,0	10,0	7,0	8,4	J.C.A., 1891
1886-90	P.J. de Lleida	8,0	10,0	5,0	8,3	J.C.A., 1891
1886-90	media provincial Lleida	10,0	9,9	8,8	9,5	J.C.A., 1891
1931-1900	Urgell	8,2	9,2	6,0	8,4	Patrimonio Sentmenat
1851-1900	Segarra/Solsonès	8,8	12,6	7,6	8,8	Patrimonio Torelló
1906-1930	Segarra/Solsonès	10,6	17,4	8,6	11,6	Patrimonio Torelló
1891-95	Provincia de Lleida	10,1	9,6	9,6	9,9	PUJOL, 1988
1916-20	Provincia de Lleida	12,9	16,0	10,8	13,9	PUJOL, 1988
1931-35	Provincia de Lleida	16,8	22,0	14,3	18,5	PUJOL, 1988

NOTA: Los datos de los patrimonios Sentmenat y Torelló corresponden a la estimación media del cuadro 11. Respecto a los datos provinciales de 1885 y 1888 cabe señalar que las fuentes documentales indican que el primero se trató de un año de mala cosecha, mientras que el segundo que fue un año de buena cosecha. También deben tomarse precauciones ante los datos provinciales de 1891 a 1935, pues su fiabilidad no está suficientemente contrastada, aunque -a diferencia de lo que sucede en otras provincias- los resultados coinciden bastante con otras fuentes disponibles. Los rendimientos agregados provinciales (por partidos) de los años 1886-90, 1891-95, 1916-20 y 1931-35, así como los referidos a los patrimonios estudiados se han calculado ponderando con la producción total de cada cereal.

3.2. De los altiplanos leridanos a otras áreas catalanas

Hasta aquí hemos mostrado, creemos que de forma convincente, que los rendimientos de los cereales en estas comarcas de la Cataluña interior se mantuvieron en un bajo nivel durante el siglo XIX sin grandes cambios respecto a la etapa anterior. Los datos aportados reflejan con bastante precisión la situación de una gran parte de las tierras cerealícolas de la provincia de Lleida y probablemente también de la provincia de Tarragona, pero sería un error considerar que reflejan los rendimientos del cultivo cerealícola del conjunto de Cataluña. A pesar de que no dispongamos -a

CUADRO 12: Rendimientos del trigo en otras comarcas catalanas

Período	Área geográfica	Calidad tierra	Simiente (hl/ha)	Rendimiento hl/ha	Rendimiento por simiente	Fuente
1838	Vic (Osona)	2. ^a	1,59	21,1	13,2	S.E.B.A.P., 1838
1851-77	Vic (Osona)	2. ^a	1,89	20,1	10,6	SALARICH, 1877
1851-77	Vic (Osona)		1,89	18,7-19,9	9,9-10,5	SALARICH, 1877
1872	Plana de Vic (Osona)	2. ^a	1,92	21,1	11,0	S.E.B.A.P., 1872
1872	Plana de Vic (Osona)	1. ^a -4. ^a	1,92	18,7	9,8	S.E.B.A.P., 1872
1885-90	P.J. de Vic (Osona)		2,0	23,0	11,5	J.C.A., 1891
1891-1935	El Pradell (Osona)			31,7		Patrimonio Abadal
1896-1906	Vic (Osona)			29,3		ABADAL, 1909
1950	Vic (Osona)		2,12	28,3	13,3	CALLÍS, 1950
1874	Granollers (Vallès)		1,89	13,6	7,2	S.E.B.A.P., 1874
1879	Baix Vallès		1,89	16,7	8,8	IACSI, 1879
1879	Vallès Central		1,89	16,1	8,5	IACSI, 1879
1879	Vallès Superior		1,89	15,8	8,3	IACSI, 1879
1879	Vallès Muntanya		1,89	18,9	10,0	IACSI, 1879
1887	Sabadell (Vallès)	1. ^a , 2. ^a , 3. ^a	1,74	16,6	9,5	Cartilla evaluatoria
1887	Terrassa (Vallès)	1. ^a , 2. ^a , 3. ^a	2,0	15,0	7,5	Cartilla evaluatoria
1886-90	Granollers (Vallès)			21,0		J.C.A., 1891
1886-90	Sabadell (Vallès)			20,0	10,0	J.C.A., 1891
1886-90	Terrassa (Vallès)		2,0	17,0		J.C.A., 1891
1886-90	Provincia Barcelona		2,0	18,9	9-11,1	J.C.A., 1891
1897	Granollers (Vallès)		1,7-2,0	18,0		AGUILÓ, 1897
1897	Sabadell (Vallès)			23,0		AGUILÓ, 1897
1891-95	Provincia Barcelona			19,7		PUJOL, 1988
1916-20	Provincia Barcelona			15,5		PUJOL, 1988
1931-35	Provincia Barcelona			18,1		PUJOL, 1988
1850-60	Baix Empordà	1. ^a	2,3	15,9	6,9	Cartilla evaluatoria
1850-60	Baix Empordà	2. ^a	1,9	13,4	7,1	Cartilla evaluatoria
1850-60	Baix Empordà	3. ^a	1,6	8,9	5,6	Cartilla evaluatoria
1886-90	Provincia Girona		1,5	12,0	8,0	J.C.A., 1891
1891-95	Provincia Girona			15,6		PUJOL, 1988
1909	La Bisbal (Baix Empordà)		2,0	19,8-23,5	9,9-10,8	AGUILÓ, 1909
1909	Castelló d'Empúries (Alt Empordà)		1,2	23,1-26,5	12,8-14,7	AGUILÓ, 1909
1916-20	Provincia Girona			22,7		PUJOL, 1988
1931-35	Provincia Girona			13,0		PUJOL, 1988

NOTA: Los rendimientos que para las provincias de Girona y Barcelona se obtienen de las estadísticas provinciales (Pujol, 1988) presentan múltiples problemas de fiabilidad, y por este motivo deben interpretarse con cautela. Aunque los hemos reproducido en el cuadro, consideramos que son difícilmente aceptables. Los datos de 1850-60 para el Baix Empordà resultan de una amplia muestra de cartillas evaluatorias de los municipios de la comarca.

excepción de Osona- de fuentes comparables para el conjunto del Principado existen otras informaciones, como cartillas evaluatorias y estimaciones del Servicio Agronómico, que ponen en evidencia que en una gran parte de las provincias de Barcelona y de Girona el cultivo cereal resultaba mucho más productivo. Sin ánimo de exhaustividad y sólo con la intención de desvelar la existencia de otras agriculturas catalanas, hemos reunido en el Cuadro 12 informaciones relativas a algunas comarcas de las provincias de Barcelona y Girona.

Una simple ojeada a las cifras de este cuadro pone en evidencia que, durante la segunda mitad del siglo XIX, los rendimientos de estas comarcas se situaban claramente por encima de los niveles alcanzados por las comarcas leridanas. Tanto si nos fijamos en la productividad por semilla sembrada como por unidad de superficie, la inferioridad de las cifras leridanas era evidente. También es interesante prestar atención a las significativas diferencias que existían entre las diversas comarcas de esta Cataluña más húmeda. Destaca la comarca de Osona, donde los rendimientos decimonónicos eran entre dos y tres veces superiores a los leridanos y alcanzaron unos niveles comparables a los de las agriculturas europeas más avanzadas ¹⁴. Igual sucedió durante el primer tercio del siglo XX, si nos atenemos a los rendimientos alcanzados por las fincas del patrimonio Abadal.

Los rendimientos del Vallès se situaban en una posición intermedia. En el último cuarto del siglo pasado prácticamente llegaron a doblar a los de las comarcas de la Cataluña interior. Estas cifras y las que proponían los autores del *Avance* implican que a fines del siglo XIX la productividad por hectárea en el conjunto de la provincia de Barcelona tendía a superar ligeramente la media europea.

CUADRO 13: Evolución de los rendimientos del trigo en Europa occidental según diversos autores (en hl/ha)

	MALEMBBAUM	GRIGG	BAIROCH
1850			11,4
1880			12,9
1885-1894	14,5	14,0	
1894-1899	15,5	15,4	
1899-1909	15,9	15,4	
1909-1929	16,0	16,6	15,3
1936			17,8

NOTA: Los datos de Malembaum (1953) corresponden a una media de países importadores de trigo; las cifras de Bairoch (1989) corresponden al conjunto de la Europa continental excepto Rusia; y Grigg (1992) utiliza datos de Austria, Bélgica, Reino Unido, Irlanda, Checoslovaquia, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Italia, Países Bajos, Noruega, Portugal, España, Suecia y Suiza para construir su serie de rendimientos medios.

¹⁴ Véanse los Cuadros 13 y 14.

CUADRO 14: Evolución de los rendimientos del trigo en Europa occidental, por países y áreas más productivas (hl/ha)

	FRANCIA		INGLATERRA Y GALES		ALEMANIA	P. BAJOS	BÉLGICA	
	Media estatal	Distrito Norte	Distrito París	Media estatal	Distritos más productivos	Media estatal	Media estatal	
1800	10,9	17	15	18,7	22,0	12,8	17,9	17,3
1850	13,1	20,4	19	23,6	26,8	13,2	19,4	18,6
1880	13,9	21,4	20,1	25,8	27,3	17,0	19,5	20,2
1910	16,9	-	-	28,5	28,5	23,1	30,6	32,1
1937	20,3	30,4	29,1	29,3	30,2	29,3	38,8	34,9

Fuentes: Los rendimientos medios de Inglaterra y Gales proceden de distintos informes oficiales y nos los ha proporcionado amablemente E.J.T. Collins. La media de los distritos más productivos corresponde a las regiones de Essex, Norfolk y Suffolk. Los rendimientos medios de los demás países han sido extraídos de Bairoch (1989) y los referidos a los distritos franceses más productivos de Grantham (1991).

También en el Baix Empordà se pueden constatar unos niveles superiores a los leridanos y relativamente próximos a los del Vallès, aunque claramente inferiores a los de Osona. Los rendimientos medios del trigo por unidad de semilla se situaron en torno a 7:1 durante las décadas centrales del siglo XIX, superando en un 50% los obtenidos en los patrimonios Torelló y Sentmenat. Dentro de la misma comarca, sin embargo, pueden constatarse resultados bastante diversos, llegando a valores de 9,4:1 y 20 hl/ha, en función tanto de las características del suelo y de la disponibilidad de fertilizantes orgánicos, como del tipo de rotación y la cantidad de semiente utilizada. Las informaciones disponibles sugieren que a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX -paralelamente a la difusión de la esparceta y otras leguminosas pratenses- y durante las primeras décadas del siglo XX se habría producido un incremento sustancial de los rendimientos, aunque la mala calidad de las estadísticas agronómicas no permite trazar con un mínimo de claridad la evolución de esta zona durante el primer tercio del siglo actual.

Sirvan estas observaciones para mostrar la diversidad de la agricultura catalana y para poner en evidencia que al lado de zonas en las que los rendimientos se mantuvieron en niveles muy bajos durante el siglo XIX, en otras se alcanzaron mejores resultados y en algunas áreas -ciertamente poco extensas- se registraron valores similares a los de las zonas europeas más productivas. Por lo que respecta al rendimiento medio de la producción triguera en las provincias catalanas durante el primer tercio del siglo XX, se dispone, además, de los datos de las estadísticas oficiales, los cuales son poco fiables e incluso contradictorios. Los mismos confirman que los rendimientos medios entre 1901 y 1935 fueron más elevados en las provincias de Girona (17,9 hl/ha) y Barcelona (17,3 hl/ha) que en las de Tarragona (16,3 hl/ha) y, sobre todo, Lleida (13,3 hl/ha)¹⁵. Por otro lado, permiten inferir que, durante el mismo período

¹⁵ G.E.H.R., 1991: 270, 274, 500, 504, 596, 700, 1010, 1014

do, el rendimiento del trigo en el conjunto de Cataluña se situó en 15,3 hl/ha -con las reservas que impone la mala calidad de la información estadística-, cifra en torno a la media europea (véase el Cuadro 13) pero muy por debajo de los niveles alcanzados por países como el Reino Unido, Alemania, Países Bajos o Bélgica.

Finalmente nos quedan algunas preguntas que consideramos relevantes para avanzar en la discusión sobre el crecimiento agrario contemporáneo. ¿Cómo explicar los pobres resultados de las cosechas de cereales en la Segarra y el Urgell durante el siglo XIX y el inicio de un sólido crecimiento en el siglo XX? ¿Cuáles fueron las causas que en otras comarcas catalanas la productividad de estos cultivos alcanzara cotas mucho más altas? ¿La productividad más elevada de estas áreas era debida a mejores condiciones medioambientales o bien era el resultado de innovaciones técnicas introducidas en el curso del siglo pasado? Aunque no estemos en condiciones de responder a estas cuestiones de forma satisfactoria, en el siguiente epígrafe nos arriesgaremos a formular algunas hipótesis explicativas.

4. MEDIO AMBIENTE Y TECNOLOGÍA. FACTORES EXPLICATIVOS DE LOS NIVELES Y DE LA EVOLUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA

La potencialidad agrícola teórica de una zona determinada, es decir su capacidad de producir materia seca, siempre se ve reducida por la insuficiencia y escasez de algunos elementos necesarios para el crecimiento óptimo de las plantas, especialmente agua y minerales. Como argumentan Sebillote y Godard (1993), el medio ambiente acostumbra a ser un factor limitante y el agricultor se esfuerza en corregirlo, aunque no se puede olvidar que dispone de un arsenal limitado de medios técnicos, que operan en el marco de unas relaciones sociales y económicas determinadas. Con la finalidad de contestar a las preguntas formuladas anteriormente, vamos a centrar la atención en algunos de estos factores, que sin duda contienen claves explicativas muy significativas: climatología, ciclo de nutrientes y técnicas correctoras, de forma especial las rotaciones de cultivo.

En los países mediterráneos, el clima y en particular las disponibilidades de agua en el período de crecimiento de las plantas son uno de los principales factores limitantes de su potencialidad agrícola. En efecto, este ha sido uno de los elementos que ha reducido de forma drástica la productividad de las comarcas leridanas. Como puede observarse en el Cuadro 15, los valores pluviométricos de estas comarcas son de los más bajos de Cataluña.

Escasez de agua, con una distribución anual inadecuada y con una intensa evapotranspiración potencial (ETP) durante los meses de abril y mayo, períodos decisivos para la floración y granazón de los cereales, ponen en evidencia que los recursos hídricos de estas comarcas constituían uno de las principales causas de los bajos rendimientos y de sus bruscas oscilaciones. El cuadro también nos permite observar que el balance hídrico de las comarcas del Vallès, Osona y el Baix Empordà era mucho más favorable. En consecuencia, este sería un primer factor explicativo de los rendimientos diferenciales observados entre las diversas comarcas.

CUADRO 15: Pluviosidad y balance hídrico (en mm.)

Estación	Tipo climático	P	ETP	lh	P	ETP	P	ETP
		anual	anual		abril	abril	mayo	mayo
Cervera (Segarra)	Mediterráneo continental templado	463	739	0,55	47	47	57	79
Mollerussa (Urgell)	Mediterráneo continental templado	401	759	0,50	41	48	49	82
Tàrrega (Urgell)	Mediterráneo continental templado	437	782	0,46	43	50	53	84
Torà (Segarra)	Mediterráneo continental templado	511	745	-	52	51	66	83
Solsona (Solsonès)	Mediterráneo templado	702	705	0,99	67	46	83	78
Vic (Osona)	Templado	741	716	0,92	62	47	88	81
Granollers (Vallès)	Continental templado	629	777	0,70	57	50	61	81
Sabadell (Vallès)	Continental templado	635	793	0,67	52	52	63	83
Palafrugell (Empordà)	Continental templado	672	819	0,75	54	54	53	92

FUENTE: León Llamazares, 1989a, 1989b y 1989c

Los medios técnicos para corregir un balance hídrico tan desfavorable como el que regía en las comarcas del Urgell y la Segarra eran muy escasos. Uno de ellos era el barbecho, de hondas raíces en toda el área mediterránea, que continuó siendo el sistema dominante en la zona leridana durante el siglo XIX, en contraste con el progresivo abandono de esta práctica en gran parte de las provincias de Barcelona y Girona. La documentación de los patrimonios leridanos pone en evidencia que los contratos de aparcería a medias constituían la forma de gestión dominante en lo que, dentro del contexto catalán, podemos llamar gran propiedad y en ellos se establecía, de forma regular y sistemática, que debía seguirse una rígida alternancia de un año de cultivo y otro de descanso. Durante el año de barbecho, los campos debían recibir tres labores de arado, más una cuarta en el momento de la siembra. La labranza del barbecho se iniciaba a fines de febrero y se completaba en los meses siguientes antes del verano, realizándose una nueva labor en el mes de septiembre o en octubre, antes de la siembra. Se consideraba que la práctica del barbecho servía, entre otras cosas, para que las parcelas destinadas a la próxima siembra almacenaran el agua de las lluvias de primavera y verano y de este modo aumentarían sus reservas hídricas. Se pensaba que a base de arar las tierras en barbecho se facilitaba la penetración de las lluvias en los suelos y se evitaba el escurrimiento favorecido por una superficie demasiado compacta. La agronomía actual¹⁶ discute la eficacia de esta técnica para mejorar las disponibilidades hídricas en zonas, como gran parte de los altiplanos leridanos, donde la última fase del barbecho coincide con un período seco y caluroso. Una tasa alta de ETP, un terreno con fuertes pendientes o un suelo con poca capacidad para retener el agua, puede reducir drásticamente la eficiencia del barbecho como técnica para el almacenamiento de aquella.

¹⁶ SEBILLOTTE & GODARD, 1993

Sin duda existían otros medios más eficaces para mejorar el balance de agua, en particular la utilización del regadío, siempre que se dispusiera de cursos de agua con un mínimo de caudal. Los patrimonios estudiados no gozaban de grandes posibilidades, dado el escaso potencial del sistema fluvial de estas comarcas, formado por pequeños cauces, como el Corb, cuyo curso, tras un aprovechamiento máximo, acababa por desaparecer al filtrarse sus escasas aguas en los llanos de Urgell. La importancia crucial que los agricultores de estas comarcas atribuían al aprovechamiento de un bien escaso como el agua queda perfectamente registrada en la documentación del patrimonio del marqués de Sentmenat, tanto por las numerosas medidas jurídicas tomadas para preservar sus derechos, como por las frecuentes instrucciones dadas por el administrador a los aparceros para que aprovecharan las últimas aguas de invierno para regar los sembrados. En realidad, poca era la capacidad de un sistema fluvial tan precario para reducir la aridez de esta comarca. Sólo la realización de grandes obras hidráulicas podía representar cambios significativos y en esto consistió, precisamente, la importancia del canal de Urgell, que transformó radicalmente la agricultura de esta comarca. La comparación de los rendimientos en tierras de características parecidas pero con la diferencia de que una parte de los mismos gozaba del beneficio de la irrigación, creemos que constituye una buena ilustración de la capacidad de transformación de las grandes obras de regadío. A principios del siglo XX, mientras las fincas del patrimonio Sentmenat mantenían, como hemos visto, unos rendimientos en torno a los 8 o 10 hl/ha, las tierras limítrofes regadas por el canal alcanzaron durante el período 1902-1908, los 15,6 hl/ha de trigo y 18,3 hl/ha de cebada ¹⁷. Unas décadas después, en los años 1929-35, en la finca del Castell del Remei, situada en medio de la zona regada, los rendimientos del trigo llegaban a 31,5 hl/ha (aparcerías) y 35,7 hl/ha (explotación directa) y la cebada a 32,9 hl/ha y a 40,7 hl/ha, respectivamente ¹⁸.

Un segundo factor limitante de la producción agrícola acostumbraba a ser la insuficiencia de nutrientes imprescindibles para el crecimiento de las plantas. Agrónomos e historiadores de la agricultura coinciden en señalar que la escasez de nitrógeno constituía uno de los principales obstáculos de las agriculturas tradicionales para incrementar la producción ¹⁹. Antes de que Liebig formulara los principios científicos de la alimentación vegetal, los agricultores europeos conocían la necesidad de enriquecer la tierra de cultivo con elementos nutritivos, aunque desconocieran las causas reales de su actuación. En el ciclo de nutrientes existía una mayor capacidad de intervención que en del agua y con anterioridad a que la agricultura se transformara por efecto de los avances del proceso de industrialización, en algunas zonas europeas se había conseguido mejorar las aportaciones de algunos de ellos, en particular de fósforo y nitrógeno. R.S. Shiel y Mark Overton ²⁰ examinan, en trabajos recientes, la amplia gama de procedimientos utilizados en la agricultura inglesa preindustrial para corregir las situaciones de déficit y escasez de nutrientes. Describen y analizan

¹⁷ VICEDO, 1991b

¹⁸ A.N.C., *Avantprojecte d'explotació del Castell del Remei*, 1937, sin catalogar

¹⁹ Chorley, 1981

²⁰ SHIEL, 1991 y OVERTON, 1991

un primer bloque de prácticas destinadas a mejorar el aprovechamiento del nitrógeno disponible y un segundo conjunto de procedimientos, mucho más decisivo, que permitía incrementar el flujo de este nutriente. Entre las primeras destacan los diversos métodos para acelerar la conversión del nitrógeno orgánico en nitrógeno mineral absorbible por las raíces de las plantas. Uno de los métodos más eficaces para activar esta transformación era la ingestión por parte del ganado de la producción vegetal, expulsada en forma de orina y excrementos con grandes pérdidas de nitrógeno, pero con la ventaja de facilitar el proceso de mineralización. De ahí la importancia del ganado como elemento de reposición de la fertilidad, dado que, aunque no realizara ninguna aportación neta de nutrientes, su presencia era clave como convertidor.

Asimismo la difusión de estercoleros, donde se depositaban excrementos de animales, paja, hojarasca, arbustos y otros residuos que entraban en un proceso de fermentación, era otro procedimiento para acelerar la descomposición de la materia orgánica y facilitar -una vez vertida en los campos- la mineralización del nitrógeno. Se practicaban, además, otras técnicas para conseguir un aprovechamiento más eficaz de los nutrientes disponibles. La mejora de la composición del suelo mediante el margado o el drenaje y la eliminación de las malas hierbas significaban, sin duda, una mayor eficiencia en la utilización de unos elementos escasos.

Mayor importancia tuvieron los métodos para incrementar el flujo de nitrógeno y otros nutrientes. Uno de ellos consistió en modificar el uso del suelo. El barbecho, por ejemplo, permitía una modesta captación del nitrógeno atmosférico durante el año de descanso. Mucho más efectiva resultaba la práctica de introducir plantas capaces de fijar nitrógeno, como las leguminosas, aunque sus efectos fueron bastante limitados debido a la reducida superficie que ocupaban. Otro de los procedimientos que se difundió en la agricultura inglesa preindustrial fue la rotación entre prados permanentes y cultivos. Una parte de la explotación se mantenía ocupada por prados durante un largo período y se enriquecía en nitrógeno y otros nutrientes. Sin embargo, unos pocos años de cultivo bastaban para que se redujera sustancialmente el nitrógeno disponible y se volviera a la situación anterior. Además, si el ganado pastaba en los prados y no era encerrado en corrales y establos, las ventajas de los prados permanentes para mejorar la fertilidad eran escasas.

La disponibilidad de nitrógeno también podía incrementarse mediante su importación desde el exterior de la explotación. Una de las vías posibles era la utilización de letrinas y todo tipo de residuos urbanos, pero la aplicación de esta técnica se veía reducida a las zonas próximas a las ciudades por los altos costes del transporte. Por otro lado, era más frecuente la importación de nutrientes de las zonas de pastos y boscosas exteriores a la explotación, que proporcionaban materias vegetales para ser introducidas directamente en el área cultivada o bien servían de alimento para el ganado. En este último caso, como hemos observado anteriormente, la capacidad fertilizadora del ganado dependía del tiempo en que permanecía encerrado en establos y corrales.

Dentro de la amplia gama de técnicas para incrementar el flujo del nitrógeno destaca la alternancia de cultivos implantada desde el siglo XVIII en Inglaterra, cuya

forma paradigmática fue el sistema de Norfolk. La pieza básica del nuevo sistema consistía en una presencia mayor de leguminosas pratenses -con capacidad para fijar el nitrógeno atmosférico- y raíces que posibilitaron un incremento de materia vegetal producida en la misma superficie y que podía ser transformada en estiércol por un contingente de ganado cada vez mayor. Gracias a esta crucial innovación, el balance del nitrógeno de la nueva agricultura inglesa se estableció a niveles superiores y este incremento del flujo de nitrógeno fue, en opinión de la mayor parte de estudiosos, la causa principal de la mejora de la productividad de la agricultura inglesa. La aportación de otros factores como fuerza de tiro más copiosa, selección de semillas, perfeccionamiento de los instrumentos e incipiente presencia de la máquina tuvieron algún peso, pero no parece que fuera de gran importancia.

¿Cuáles eran las técnicas de intervención en el ciclo del nitrógeno en las comarcas estudiadas? ¿Se observan innovaciones significativas en el siglo XIX? ¿Existían técnicas alternativas que podían ser introducidas?

No podemos contestar con la precisión que deseáramos a estas preguntas. A pesar de que abundan las referencias al tema de la fertilización estamos lejos aún de poder ofrecer con un mínimo de exactitud los balances de nutrientes que gobernaban la agricultura catalana y la entidad de los cambios que se produjeron. Sólo podemos aproximarnos al tema de forma descriptiva y los intentos de cuantificación no pasan de meros ejercicios que trataremos de profundizar en futuros trabajos.

Como en otros países europeos, en el mundo rural catalán existía una clara conciencia de la importancia de las materias fertilizantes para mantener e incrementar las cosechas y, en alguna medida, se habían introducido la mayor parte de las técnicas para una mejor utilización del nitrógeno disponible y para su incremento, descritas anteriormente. Así, era un principio agronómico profundamente enraizado el de eliminar las plantas competidoras, que disputaban el agua y los escasos nutrientes a los cereales. A título de ejemplo podemos referirnos a las cláusulas de los contratos del patrimonio del Urgell, que establecían la obligación de escardar los sembrados y, además, siempre que se considerara necesario, el aparcerero debía "*aixadar*" los campos, es decir, cortar con la azada antes de la siembra las hierbas que habían sobrevivido a las distintas labores del barbecho.

Sin duda, existía también una larga tradición en la utilización de ganado como convertidor. La práctica de introducir el ganado, especialmente ovino, en los campos después de las cosechas o durante el barbecho era relativamente frecuente en gran parte de Cataluña. Pero las ventajas de depositar los excrementos de los animales directamente sobre el campo se veían limitadas por las pérdidas que producían al quedar en la superficie. De ahí que en los contratos de arrendamiento de las hierbas de Urgell se introdujera una cláusula que obligaba al arrendatario a encerrar el ganado durante la noche en los corrales del propietario. Con ello se incrementaba la masa de materia orgánica fertilizante y, conservada en el estercolero, podía ser utilizada en el momento oportuno. El potencial de este procedimiento era muy reducido si sólo se podía utilizar el espacio cultivado. En el citado patrimonio de Urgell, que contaba con una reserva importante de tierras boscosas y de pastos, los contratos de arren-

damiento de las hierbas de la hacienda de Ciutadilla, sólo autorizaban la introducción de 200 cabezas de ganado ovino durante seis meses, que en el mejor de los casos representaba una cantidad de 35 tm., claramente insuficiente para una superficie cultivada que superaba las 20 ha.

Mayor importancia tenía la producción de estiércol a partir de los animales de labor y del ganado de renta del que podía disponer cada agricultor. El estercolero era un elemento básico de cualquier explotación agraria de una cierta entidad, situado al lado de la casa rural en las zonas de poblamiento disperso o junto a los cursos de agua en las zonas de poblamiento concentrado. Las técnicas de elaboración del estiércol así como los procedimientos para acelerar o ralentizar la fermentación eran perfectamente conocidos en la segunda mitad del siglo ²¹, aunque abundan también

²¹ Así lo demuestran, por ejemplo, las interesantes y precisas informaciones contenidas en dos estudios, elaborados en los años setenta, centrados en las comarcas de Osona y del Vallés. El anónimo autor de la memoria sobre la agricultura del Vallés (A.S.E.B.A.P., 1874) exponía lo siguiente: *"Por lo general el estercolero está establecido en un hoyo o fosa de mayores o menores dimensiones según la cantidad de estiércol que se obtiene. Sacado de los establos se conduce al hoyo, en el que sufre una calefacción espontánea y pasa bien pronto al estado de fermentación, dando lugar al desprendimiento de carbonato de amoníaco. Casi siempre se procura moderar la fermentación porque si es rápida, consigue disipar el azoe cuya pérdida sería completa. La fermentación se modera teniendo la masa en estado a un cierto grado de humedad y añadiendo todos los días una cantidad nueva de estiércol"*. En términos parecidos se expresa otro autor -también anónimo- refiriéndose a los sistemas de abonado de la comarca de Osona (A.S.E.B.A.P., 1872). Respecto a la elaboración del estiércol, dice el citado autor: *"Usamos las camas de las cuadras y pocilgas y todos los desperdicios de la quinta o casa de labor; todo lo que reunido en aposentos contruidos al efecto se sumerge en un líquido formado por aguas sucias, orines de animales, etc., hasta que experimentan un principio de putrefacción; entonces se saca el líquido y se deja fermentar para que adquiera con el fermento todos los principios requeridos para las plantas. Cuando se abona el campo, antes de la operación de la laya se procura que este abono esté enterizo o poco fermentado a fin de que persistiendo más tiempo en el terreno, vaya fermentando poco a poco adquiriendo los principios nutritivos para irlos repartiendo a la vez a las plantas que debe alimentar. Cuando se abona el campo para la sementera de granos u otra substancia cualquiera, se usa ya fermentado lo más dividido posible a fin de que no tarde a dar a las plantas el alimento necesario (...). Los campos inmediatos a Vich y hasta los pueblos del llano, son generalmente bien abonados, no así los distantes a la población porque los portes o acarreo es demasiado costoso(...). De algunos años a esta parte se ha introducido el guano del Perú que se usa con buen resultado en la cosecha de cereales..."* pero *"...es más bien un precioso estimulante que un abono completo, da tonalidad a los vegetales pero no todo el alimento que necesitan"*.

Algunos archivos patrimoniales de las comarcas leridanas estudiadas contienen informaciones que confirman la existencia de semejantes preocupaciones entre los agricultores de esta zona. Así, en las *Llibretes de treballs* (1884-1906) de J. Jové, propietario del mas Timor (la Segarra), hacienda localizada a poca distancia de Cervera, se anotaron los jornales realizados para acarrear los residuos de las letrinas de esta localidad, así como los gastos para mejorar las instalaciones del estercolero y la elevada cifra de jornales destinados a la preparación, transporte y esparcimiento del estiércol. También en el cuaderno de Miguel Solà, propietario de Fontanet (la Segarra), se registró que durante el año de 1882 se realizaron diversas mejoras en la casa y, entre ellas, un estercolero. En 1899 el propietario decidió desmontarlo y construyó otro estercolero cubierto, lo que significó un gasto superior a las 400 pesetas.

las observaciones sobre la persistencia de prácticas poco cuidadosas en la elaboración del estiércol.

La preocupación por la producción y elaboración de estiércol era un hecho común en toda la agricultura catalana. En los contratos de aparcería dominantes en las comarcas de la Segarra y el Urgell se establecía de forma sistemática la obligación del aparcerero de utilizar toda la paja producida en la heredad que cultivaba para alimento o cama del ganado y destinar todo el estiércol producido a la fertilización de la hacienda que explotaba.

La cantidad de materia fertilizante que se podía obtener por esta vía estaba en función de la carga ganadera de cada explotación y, obviamente, esta dependía, a su vez, de la producción vegetal para la alimentación animal. A título de ejemplo, un aparcerero de una de las haciendas del patrimonio Sentmenat en el Urgell disponía, como máximo, de dos yuntas de ganado de labor, y la cantidad de estiércol que podían producir oscilaría entre 20 y 27 t. anuales -en función de si eran mulas o bueyes-, una cantidad escasa para abonar las 30 ha de la explotación.

Una visión más agregada, pero muy aproximativa se puede intentar a partir del Censo ganadero de 1865:

CUADRO 16: Disponibilidades de estiércol por hectárea cultivada

Partido Judicial	Carga Ganadera (en qm)	Producción estimada de estiércol (en t.)	Superficie cultivada (en ha)	Disponibilidad de estiércol por hectárea (t./ha)
Cervera	31.274	46.677	59.060	0,79
Solsona	39.533	60.541	16.718	3,62
Granollers	31.673	47.510	19.201	2,47
Terrassa	15.298	22.289	23.739	0,94
Vic	49.948	76.653	17.576	4,36
La Bisbal	44.590	71.352	24.319	2,93

Nota: Los datos sobre carga ganadera proceden de la Junta General de Estadística (1868) a los cuales hemos aplicado los coeficientes de Flores de Lemus (1976) para obtener el peso vivo total. La cantidad de estiércol producida -por término medio- por cada especie animal se ha calculado a partir de los valores expuestos por Dhiel & Mateo (1985). La superficie cultivada de los partidos de Granollers, Vic y Terrassa procede de Pujol (1988). Para el partido de La Bisbal, la superficie de 1860 se ha estimado a partir de los datos de la Junta Consultiva Agronómica (1891) y de los datos de García de los Salmones (1893). Finalmente, para los partidos de Cervera y Solsona, también hemos utilizado los valores proporcionados por la Junta Consultiva Agronómica (1891), a los cuales hemos deducido (repartiéndolo a prorrata) el incremento registrado por el área cultivada a nivel provincial entre 1860 y 1885. Es muy probable que en ambos partidos el incremento superficial registrado entre ambas fechas fuese menor al 46% del conjunto provincial, pero hemos preferido subestimar la extensión cultivada para dar más fuerza a nuestro argumento.

Las cifras del cuadro anterior pueden servir como una primera aproximación a las disponibilidades teóricas de estiércol por hectárea cultivada. Dados los conocidos problemas que presentan los censos ganaderos y las estadísticas sobre superficie cultivada, estos resultados deben tomarse con mucha prudencia. La comparación de los datos de Cervera, Granollers, La Bisbal y Vic reproducen la misma jerarquía que antes hemos observado en los rendimientos y ponen de manifiesto la importancia decisiva que tenía el estiércol en la fijación del nivel de rendimientos, aún cuando la cantidad de ganado puede ser resultado de la capacidad productiva del suelo. Los valores de Terrassa y Solsona, en cambio, aparentemente contradicen la afirmación anterior. En el primer caso, la explicación al elevado nivel de rendimientos se encuentra en el hecho que la escasa producción de estiércol animal se complementaba con la abundancia de otro tipo de residuos orgánicos de origen urbano e industrial. Más paradójico es el caso del partido judicial de Solsona, donde la elevada densidad ganadera -según los datos censales- no se traducían en unos rendimientos altos.

Además de los procedimientos para potenciar al máximo la producción de estiércol, la agricultura catalana había desarrollado también otras técnicas para incrementar el flujo de nutrientes. Entre las más difundidas estaba la utilización de diversas materias vegetales. Raíces y residuos de plantas, tallos, hojarasca y ramas del bosque eran enterrados para incorporar elementos nutritivos a la tierra ²².

En las comarcas de Girona, a fines del siglo XIX, diversos testimonios nos hablan de la existencia de una práctica bastante extendida para abonar la tierra, que consistía en enterrar leguminosas o cereales en verde, al cabo de unos meses de su nacimiento. Pocas referencias hemos encontrado sobre estas prácticas en las comarcas leridanas, donde en cambio aparece bastante extendida la práctica de "*formiguers*" o "*boïcs*". Esta técnica consiste, como es sabido, en colocar sobre el terreno que se quiere beneficiar montones de ramas y matorrales del bajo monte, cubrirlos con tierra, prenderles fuego y después esparcir la tierra calcinada y las cenizas. En la documentación del patrimonio de Sentmenat del Urgell existen numerosas referencias a este sistema de abonado. En la contabilidad de una de las haciendas, la de Ciutadilla, aparece anualmente consignada una partida que corresponde a la producción de un millar de hormigueros ²³. Desconocemos la capacidad real de fertilización de esta técnica y sería interesante conocer el volumen y el tipo de nutrientes que aportaba para saber si realmente podía realizar una aportación significativa de materia fertilizadora o si, por el contrario, la confianza y el prestigio que tenía como una de las prácticas de *buen payés* eran infundados o se basaban en otras funciones.

²² En la memoria citada anteriormente sobre la agricultura del Vallés se afirma: "*El abonado por medio del enterramiento de vegetales verdes, es también sumamente ventajoso (...) Se obtiene generalmente en nuestra comarca enterrando las plantas provenientes del bosque bajo y los sobrantes del cultivo de leguminosas, tales como la caña de maíz, las habas, las arvejas, el alforfón, etc.*".

²³ Uno de las cláusulas del contrato de aparcería de esta finca que se repite a lo largo del siglo estipula lo siguiente: "*Respecte al fet d'acostumar-se també a adobar las terras ab cremadiu de formiguers, solan fer-se en lo bosc de la propia hisenda, deurà l'amo pagar al masover 8 rs. de vello per cada 100 formiguers que cremarà en elles com sempre se ha acostumat*" (A.C.A., Patrimonials, Sentmenat, leg.48)

Otro de los sistemas de fertilización que describen algunas fuentes es el aprovechamiento de letrinas y de todo tipo de residuos urbanos, unas veces procedentes del hogar y otras de las actividades industriales. En algunas cartillas evaluatorias del Vallès se mencionan este tipo de materias fertilizantes, sobre todo en zonas próximas a núcleos urbanos como Sabadell y Terrassa.

El cultivo de legumbres era común en toda la agricultura catalana y su capacidad fertilizadora estaba en relación con la superficie que ocupaban en el cultivo. En toda la área de predominio del barbecho, el porcentaje ocupado era mínimo. En las fincas de la Segarra y del Urgell, a lo largo del siglo XIX, ni tan siquiera alcanzaba el 1% de la producción de cereales y en consecuencia poco se podía esperar que este cultivo mejorara el ciclo de nutrientes. Como podremos observar más adelante al comentar las alternativas cultivo, su producción era mucho más importante en las otras comarcas de la Cataluña oriental.

Las técnicas de utilización y manipulación de nutrientes practicadas por los agricultores catalanes analizadas hasta aquí, no diferían demasiado de las que se practicaban en otras áreas de Europa. El distanciamiento se produjo ante las dificultades para introducir el modelo de la revolución agrícola, que significaba, como es sabido, un incremento espectacular de las disponibilidades de nutrientes y, de modo particular, de nitrógeno. La alternancia de leguminosas forrajeras-cereales-raíces y tubérculos-cereales, con el consiguiente incremento de la ganadería y de la producción de estiércol, no consiguió una implantación significativa en la agricultura catalana del siglo XIX²⁴, a diferencia de lo que sucedió en Alemania, Francia del Norte, Norte de Italia, Bélgica, Países Bajos y Dinamarca. A pesar de que desde los años centrales del siglo pasado, agrónomos, técnicos y ensayistas insistieron hasta la saciedad sobre el hecho de que el futuro de la agricultura pasaba por la introducción de una alternancia de cultivos en la que plantas forrajeras y raíces ocuparan un puesto clave, su difusión fue escasa y no superó el carácter experimental.

En las tierras áridas leridanas se mantuvo inalterable, como hemos expuesto, el barbecho bianual. Sin embargo, en las otras comarcas estudiadas, este sistema tendió a desaparecer y se vio sustituido por la alternancia de diversos cultivos, como podemos observar en el Cuadro 17, y ello significó, sin duda, un cambio técnico relevante.

Destaca la comarca de Osona, donde ya en el primer tercio del siglo XIX encontramos sólidamente establecida una rotación cuatrienal en la que se sucedían habas-trigo-maíz o cebada-trigo y mezclado, con cultivos estivales el segundo y cuarto año. Una rotación de estas características significaba que, como mínimo, un 25% de la superficie estaba ocupada por legumbres y podía beneficiarse de la fijación de nitrógeno que realizan estas plantas. Además, cultivos estivales, cebada y maíz permitían alimentar más ganado con lo que se incrementaba el estiércol disponible. En el Vallès diversas fuentes del último cuarto de siglo coinciden en afirmar que el barbecho había sido sustituido por rotaciones de cultivo de dos años, en las que se

²⁴ GARRABOU y PUJOL, 1987

alternaban legumbres y trigo o bien maíz y trigo. Rotaciones similares encontramos en la región de Girona. Aunque en la segunda mitad del siglo XIX se dispone de algunas informaciones sobre la introducción de algunas plantas forrajeras como la esparceta, no parece que su implantación fuera demasiado significativa hasta comienzos del siglo XX.

CUADRO 17: Rotaciones de cultivos

Período	Zona	Rotación	Fuentes
1874	Vallès	1-Legumbres o patatas 2-Cereales + forrajes, alfalfa o trébol	S.E.B.A.P., 1874
1874	Vallès	1-Maíz y arvejas 2-Cereales	S.E.B.A.P., 1874
s. XIX	Osona	1-Habas 2-Trigo o alforfón 3-Cebada/Maíz 4-Trigo o mezcladizo	S.E.B.A.P., 1838 SALARICH, 1877 S.E.B.A.P., 1872 J.C.A., 1891
1896-1906	Plana de Vic	1-Patatas 2-Trigo 3-Mezcladizo o cebada 4-Maíz o avena (un 10% de la finca está constituido por prados)	ABADAL, 1909
1850-60	Baix Empordà	1-Legumbres 2-Trigo o mezcladizo	Cartillas evaluatorias
1909	La Bisbal (Baix Empordà)	1-Trébol rojo 2-Maíz 3-Trigo	AGUILÓ, 1909
1909	La Bisbal (Baix Empordà)	1-Trigo y esparceta 2-Esparceta 3-Esparceta 4-Maíz 5-Trigo o avena 6-Avena	AGUILÓ, 1909

Tras lo expuesto hasta aquí se puede intentar responder a las preguntas planteadas anteriormente. Creemos que hay sólidos argumentos para afirmar que, a fines del siglo XIX, la revolución agrícola inglesa no había conseguido implantarse en ninguna de las comarcas estudiadas, ni en el conjunto de Cataluña. Sin embargo, esto no significa un estancamiento ni una perpetuación de las prácticas tradicionales. Se observan diferencias notables entre unas zonas y otras. Mientras en las zonas áridas leridanas se constatan escasas mejoras en la manipulación del ciclo de nutrientes, en las otras comarcas estudiadas, la disponibilidad de elementos fertilizadores probablemente registró incrementos significativos. Es cierto que agrónomos y ensayistas in-

sistieron, durante todo este período, en la necesidad de incrementar el cultivo de forrajes y raíces para potenciar la ganadería y, sin duda, tenían razón. Pero en nuestra opinión, no se puede subvalorar hechos constatados en las comarcas del Vallès, Osona o el Baix Empordà, como la ampliación del cultivo de legumbres o la incipiente introducción de prados artificiales -trébol y alfalfa en las zonas que disponían de suficiente humedad; esparceta y trébol encarnado en otras- que indudablemente hubieron de mejorar las disponibilidades de fertilizantes. Si en los secanos leridanos no se registraron cambios semejantes hay que explicarlo, en gran medida, por razones medioambientales, como se evidenció en los sucesivos fracasos para introducir la esparceta. De todos modos, las restricciones que imponía el medio ambiente no eran insalvables. Una decidida política de irrigación hubiera podido ser un eficaz instrumento de transformación, y algo se hizo en este sentido. Si no tuvo un alcance mayor, hay que atribuirlo a una ineficiente utilización de los recursos públicos y a una acción poco decidida de la propiedad territorial.

A partir de esta realidad, se pueden encontrar argumentos razonables para explicar que los rendimientos de las comarcas leridanas se mantuvieran estancados a un bajo nivel durante el siglo XIX. Las ofertas tecnológicas para mejorar el ciclo de nutrientes, y en particular el del nitrógeno, eran muy escasas. El modelo de cambio técnico que había revolucionado la agricultura de la Europa húmeda en el siglo pasado era inaplicable en estas zonas, y de ahí la canalización de recursos hacia cultivos potencialmente más rentables como el viñedo. La mejora de la productividad del cultivo cereal en estas comarcas dependía de la puesta a punto de un nuevo modelo tecnológico que permitiera importar recursos fertilizantes del exterior. La implantación de este modelo exigió un largo proceso de prueba y error tanto en la producción y abaratamiento de abonos industriales como en conocer su eficacia fertilizadora en los respectivos cultivos y terrenos. Desde el último cuarto del siglo pasado encontramos numerosas noticias sobre pruebas con abonos industriales en diversas comarcas de Cataluña. En las fincas del Urgell, en 1884, se registró una primera compra, pero esta prueba no tuvo continuidad. Hubo que esperar hasta las últimas décadas de siglo y principios de la nueva centuria, una vez consolidada la producción masiva de abonos industriales para constatar su rápida introducción en las comarcas leridanas ²⁵. En las fincas del Urgell la compra de abonos industriales parece consolidarse en 1906-1908, últimos años en que se conserva la documentación. También en otro de los patrimonios del marqués de Sentmenat, formado por varios *masos* en la Plana de Vic (Osona), la contabilidad registra de forma regular la compra de abonos ("*guanos*") a cargo del propietario a partir de 1889-1890 ²⁶.

²⁵ Un ejemplo de esta difusión lo encontramos en la carta que el administrador del patrimonio del Urgell dirige al marqués de Sentmenat el 19 de agosto de 1901: "*Si se digna Vd. facultarme para gastar 30 o 40 sacas de guano para sembrar pondrían los colonos otras tantas pues este mismo año las tierras contiguas a la propiedad del Sr. Marqués han dado mayor rendimiento que el nuestro debido al guano y se han hecho proposiciones para cambiar granos por paja*" (A.C.A., Patrimoniales, Sentmenat, Documentació Contemporània, leg.49)

²⁶ A.C.A., Patrimoniales, Sentmenat, Documentació Contemporània, leg. 48. En el año 1889-90 se adquirieron casi 2 t. de guanos para el conjunto del patrimonio. En los años posteriores, la cantidad se fue reduciendo y quedó fijada en una cifra alrededor de 8 qm en los últimos

Al lado de las estadísticas oficiales sobre el consumo de abonos industriales que ponen en evidencia su rápida difusión en la provincia de Lleida ²⁷, la documentación del patrimonio Torelló permite reconstruir con precisión el proceso de introducción de los fertilizantes industriales en estas fincas. Los primeros indicios sobre adquisición de este tipo de *inputs* datan de 1903, aunque las cantidades utilizadas sólo pueden ser cuantificadas para algunos años concretos:

CUADRO 18: Consumo de fertilizantes inorgánicos en las fincas del Patrimonio Torelló (en número de sacos)

	"Guano"	Abono mineral	Superfosfatos	Amoniacos
1913	79			
1914		77		
1924			99	8
1925			133	11
1926			158	14
1927			172	19
1928			177	29
1929			213	22

Existen pocas dudas para relacionar el alza de rendimientos de los cereales de este patrimonio con la utilización de fertilizantes industriales. A pesar de que pudieran actuar otros factores como una siembra más clara -como venían aconsejando los agrónomos- y nuevas variedades de semilla, la mejora del ciclo de nutrientes fue sin duda un factor fundamental. Es interesante, asimismo, constatar que el incremento de rendimientos en esta zona fue superior al de las otras comarcas estudiadas. Estas observaciones parecen situarnos frente a estrategias diferentes así como frente a diferentes efectos de cambios técnicos similares. En este contexto sólo podemos establecer algunas hipótesis. En primer lugar, que la introducción de los abonos químicos tuvo consecuencias más espectaculares allí donde la reposición de la fertilidad por mecanismos naturales era más precaria. Y, en segundo lugar, que los efectos de los abonos sobre los rendimientos de las variedades sembradas dependían de las estrategias de producción que se desarrollaban en cada zona. En Osona, concretamente, la repercusión de los nuevos fertilizantes se atenuó una vez alcanzados los elevados rendimientos de la década de 1890, a lo cual contribuyó la implantación que adquirió el cultivo de la patata a partir de estos mismos años.

años para los que disponemos de información (1895-1898). Asimismo, según Abadal (1909), el consumo de estos fertilizantes ya estaba plenamente implantado en la comarca en la primera década del siglo XX, aplicándose en el tercer año de la rotación patatas-trigo-cebada-maíz.

²⁷ Mientras que en el conjunto de Cataluña el consumo de fertilizantes industriales se multiplicó por 6,3 entre 1907 y 1935, en la provincia de Lleida lo hizo casi por 9 durante el mismo período.

Por otro lado, a escala catalana parece repetirse el mismo fenómeno observado en Europa. Mientras que los rendimientos ingleses en el primer tercio del siglo XX sólo registraron un modesto crecimiento, en otros países como Alemania, Bélgica o Países Bajos alcanzaron alturas muy espectaculares, en gran parte debido al hecho de que en estos países el consumo de fertilizantes industriales fue mayor que el inglés. El declive del modelo de la primera revolución agrícola era evidente y, en el panorama europeo, empezaba a dibujarse otro que tendía a romper, definitivamente, las bases orgánicas de la agricultura.

5. CONCLUSIONES

En resumen, pensamos que en este artículo hemos aportado elementos suficientes para concluir, por un lado, que los condicionamientos medioambientales fueron de gran importancia en la evolución de la actividad agraria mientras esta continuó realizándose en el marco de los sistemas orgánicos tradicionales, y, por otro lado, que en función de esta restricción los agricultores desarrollaron diferentes tipos de iniciativas con el objeto de mejorar los rendimientos y la productividad de sus explotaciones.

Tal y como se ha mostrado en los casos analizados, allí donde tendían a predominar condiciones similares a las de la Europa Atlántica, el cultivo de las leguminosas, primero, y de las leguminosas pratenses, después, permitió un notable incremento de los rendimientos de los cereales, sobre la base de mayores recursos disponibles en forma de estiércol.

Contrariamente, en amplias zonas del espacio agrícola catalán, la información analizada confirma la hipótesis sostenida por la mayor parte de los investigadores que han analizado otras áreas peninsulares: el nivel de los rendimientos cerealícolas se mantuvo estancado durante el siglo XIX. En dichas zonas, las iniciativas de los agricultores se habrían orientado preferentemente a intentar conservar los recursos en forma de agua y fertilizantes disponibles, aunque fueran reducidos, y a desarrollar el aprovechamiento de cultivos más adecuados a sus entornos naturales.

El trabajo también confirma, por último, que la ruptura se produjo durante las primeras décadas del siglo XX, cuando la creciente utilización de nuevos *inputs* productivos suavizó los condicionamientos medioambientales tradicionales y posibilitó el incremento sostenido de los rendimientos y la reducción simultánea de sus fluctuaciones.

FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

Fuentes archivísticas

Arxiu de la Corona d'Aragó (ACA), fondo Sentmenat, Doc. Contemporánea, leg. 30-33, 34-39.

- Arxiu Històric de Cervera, *Llibretes de treballs* de J. Jové (1884-1906), documentació sin clasificar.
- Arxiu Històric de Sabadell, *Cartilla evaluatoria de la riqueza inmueble y pecuaria*, 1887
- Arxiu Històric de Terrassa, Secció Hisenda, Sant Pere, II.8.9.10, *Cartilla evaluatoria*, 1887
- Archivo Ministerio de Agricultura, leg. 250, Servicio Agronómico Nacional, Provincia de Lleida, 1885
- Archivo Ministerio de Agricultura, leg. 259, Servicio Agronómico Nacional, Provincia de Lleida, *Estado detallado de los gastos y productos anuales de los cultivos principales de esta provincia*, 1888.
- Arxiu Municipal de Balaguer, *Cuenta de los productos y gastos de cada hectárea de tierra según sus utilidades y cultivos y las circunstancias particulares de los mismos y de cada cabeza de ganado según sus clases, formada para que sirva de justificante a las propuestas de tipos medios*, 1884
- Arxiu Municipal de La Bovera, Amillaramiento, 1863
- Arxiu Nacional de Catalunya, *Avantprojecte d'explotació del Castell del Remei*, 1837, sin clasificar
- Archivo Patrimonial de la familia Abadal, 1891-1935
- Archivo Patrimonial de la familia Torelló, 1840-1930
- Archivo Patrimonial de la familia Vidal de Montpalau
- Archivo de la Sociedad Económica Barcelonesa de Amigos del País, Caja 14, nº 1, *Estado que manifiesta los gravámenes para el cultivo de una cuartera de tierra de segunda calidad en la parroquia de la ciudad de Vich...*, 1838
- Archivo de la Sociedad Económica Barcelonesa de Amigos del País, Trabajos presentados, Caja 12, *Estudio agrícola del llano de Vich. Memoria escrita para optar al premio ofrecido por la Sociedad Económica Barcelonesa de Amigos del País en su programa del presente año 1872*
- Archivo de la Sociedad Económica Barcelonesa de Amigos del País, Trabajos presentados, Caja 12, *Estudio agrícola de la comarca del Vallés. Partido judicial de Granollers correspondiente a la provincia de Barcelona. Año 1874*
Llibre de Miguel Solà de Fontanet, fondo personal R. Garrabou

Fuentes bibliográficas

- ABADAL, J. d' (1909): "Cultius de la Plana de Vich y conveniencia d'extendre més el cultiu de les plantes farratjeres" en F.A.C.B. *XI Congrés celebrat a Vich*. Vic, 26-34.
- AGUILÓ I CORTES, I. (1897): *La tierra labrantía y el trabajo agrícola en la provincia de Barcelona*. Madrid, Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio.
- AGUILÓ I CORTES, I. (1909): *Mejoras en el cultivo del trigo*. Girona, Diputación provincial, 1909.
- BAIROCH, P. (1989): "Les trois révolutions agricoles du monde développé: rendements et productivité de 1800 a 1985". *Annales E.S.C.*.. marzo-abril 1989, 2, pp. 317-353.

- CALLÍS y MARQUET, J. (1950): *Fijación de porcentajes en el contrato de aparcería*. Vic .
- CAMPBELL, B.M.S. & OVERTON, M. (eds) (1991): *Land, labour and livestock. Historical studies in european agricultural productivity*. Manchester/New York, Manchester U.P.
- CAMPBELL, B.M.S. & OVERTON, M. (eds) (1993): "A New Perspective on Medieval and Early Modern Agriculture: Six Centuries of Norfolk Farming". *Past & present* . noviembre 1993, pp. 38-105.
- CHORLEY, G.P.H. (1981): "The Agricultural Revolution in Northern Europe, 1750-1880: Nitrogen, Legumes, and Crop Productivity". *Economic History Review*. pp. 71-93.
- DHIEL, R. & MATEO BOX, J.M. (1985): *Fitotècnia general*. Madrid, Mundi-prensa.
- FERRER i ALÓS, L. (1987): *Pagesos, rabassaires i industrials a la Catalunya Central (segles XVIII-XIX)*. Abadia de Montserrat.
- FLORES DE LEMUS, A. (1976): "Sobre una direcció fundamental de la producció rural española". *Hacienda Pública Española*. Madrid, 42-43, pp. 421-465.
- GALITÓ PUBILL, M. (1988): *Castellnou de Seana abans i després del Canal d'Urgell (1840-1880)*. Lleida. Virgili Pagès. pp. 41-46.
- GARCÍA DE LOS SALMONES, N. (1893): *La invasión filoxérica en España y las cepas americanas*. Barcelona.
- GARRABOU, R. (1978): "Cultius. collites i rendiments a la Segarra i l'Alt Anoia: els comptes d'unes finques de Guissona. Sant Martí i Castellfollit de Riubregós (1847-1869)" . *Estudis d'Història Agrària*. 1, pp. 241-280.
- GARRABOU, R.; SAGUER, E.; y SALA, P. (1993): "Formas de gestión y evolución de la renta a partir del análisis de contabilidades agrarias: los patrimonios del Marqués de Sentmenat en el Vallés y Urgell (1820-1917)". *Noticiero de Historia Agraria*. 5, pp. 97-125.
- G.C. (1910): "Los precios en los mercados" en el *Boletín Oficial de la Cámara Agrícola del Ampurdán*. 236. pp. 100-103.
- G.E.H.R. (1991): *Estadísticas históricas de la producción agraria. 1859-1935*. Madrid. MAPA.
- GRANTHAM, G. (1991): "The growth of labour productivity in the production of wheat in the Cinc Grosses fermes of France. 1750-1929" en CAMPBELL & OVERTON, 1991.
- GRIGG, D. (1992): *The transformation of agriculture in the West*. Oxford. Blackwell.
- HOLDERNESS, B.A. (1989): "Prices. productivity and output" en Joan THIRSK. *The agrarian History of England and Wales. Vol. VI. 1750-1850*. Cambridge U.P. pp. 134-144.
- IACSI (1879): "Amillaramientos y modelos de cartillas". *Revista de Agricultura Práctica*. año 28, 2, febrero.
- JUNTA CONSULTIVA AGRONÓMICA (1891): *Avance estadístico sobre el cultivo cereal y de leguminosas en España*. Madrid. Tip. L. Peant.
- JUNTA GENERAL DE ESTADÍSTICA (1868): *Censo de la Ganadería de España según el recuento verificado en 24 de setiembre de 1865*. Madrid. Imp. J. Peña.
- LEÓN LLAMAZARES, A. de (1989a): *Caracterización agroclimática de la provincia de Barcelona*. Madrid. M.A.P.A.
- LEÓN LLAMAZARES, A. de (1989b): *Caracterización agroclimática de la provincia de Gerona*. Madrid. M.A.P.A.

- LEÓN LLAMAZARES, A. de (1989c): *Caracterización agroclimática de la provincia de Lérida*. Madrid. M.A.P.A.
- MALEMBBAUM, W. (1953): *The world wheat economy. 1885-1939*. Cambridge. Mass. Harvard U.P.
- MANSLEY, G. (1973): "Climate in Britain over 10.000 years" en A.R.H. BAKERAND & J.B. HARLEY (eds). *Essays in English Historical Geography. Man made the land*. Newton Abbot. Devon.
- NADAL OLLER, J. (1992).
- OFFER, A. (1989): *The First World War: An Agrarian Interpretation*. Oxford. Clarendon Press.
- VERTON, M. (1991): "The determinants of crop yields in early modern England". CAMPBELL & VERTON, 1991. pp. 184-222.
- PUJOL I ANDREU, J. (1984): "Les crisis de malvenda del sector vitivinícola català entre el 1892 i el 1935". *Recerques*. 15, pp. 57-78.
- PUJOL I ANDREU, J. (1988): *Les transformacions del sector agrari català entre la crisi finisecular y la guerra civil*. UAB. Tesis Doctoral .
- SALARICH, J. (1877): *El cultivo alterno*. Vic.
- SEBILLOTTE, M. & GODARD, D. (1993): "La fertilité: lecture agronomique de pratiques sociales". en L. SEGRE (ed.) *Agricoltura. ambiente e sviluppo economico nella storia europea*. Milano. Franco Angeli. pp. 165-227.
- SHIEL, R. S. (1991): "Improving soil productivity in pre-fertiliser era". en CAMPBELL & VERTON, 1991. pp. 51-77.
- 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.
- VICEDO RIUS, E. (1991a): *Les terres de Lleida i el desenvolupament català del set-cents*. Barcelona.
- VICEDO RIUS, E. (1991b): "Notes sobre la integració de l'agricultura de les terres de Lleida en el procés de desenvolupament capitalista". *Recerques*. 24, pp. 159-177.
- VILAR, P. (1979): "L'explotació agrícola d'una propietat a l'horta de Tàrraga". *Assaigs sobre la Catalunya del segle XVIII*. Barcelona, Curial, pp. 11-42.