

Efectos de la introducción del regadío en la agricultura española: El caso de Vilassar de Mar, Barcelona (1850-1937)

Effects of the Introduction of Irrigation on Spanish Agriculture: A Case Study of Vilassar de Mar, Barcelona (1850-1937)

Lluís Parcerisas-Benedé

Université du Québec en l'Outaouais. Ripon, Québec, Canadá. lluis_parcerisas@ub.edu

Resumen — En este artículo se estudian los motivos económicos y efectos, tanto económicos como biofísicos, de la introducción del regadío a gran escala en la agricultura litoral mediterránea, a partir de un estudio de caso, a saber, el municipio de Vilassar de Mar (Barcelona) entre 1850 y 1937. El cálculo de los balances económicos de la agricultura, y de la biomasa cosechada y energía asociada, antes y después de la introducción del regadío en las primeras décadas del siglo XX, permite obtener un mayor conocimiento de las causas y consecuencias de la opción por esta nueva agricultura intensiva. Una agricultura intensiva, basada en la producción de cultivos hortícolas de gran demanda internacional, que proporcionaba a los agricultores mayores beneficios económicos y producía una mayor cantidad de biomasa cultivada y energía asociada.

Abstract — *This paper examines the economic motivations, and the economic and biophysical effects, of the adoption of large-scale irrigation in the Spanish Mediterranean coast via a case study of the municipality of Vilassar de Mar (Barcelona) between 1850 and 1937. A balance sheet of the economic gains of the harvested biomass and associated energy usage prior to and after the introduction of irrigation during the first decades of the 20th century allows us to understand the causes and consequences surrounding the adoption of this new intensive agriculture. Based on the cultivation of new horticultural crops with a high demand on the international market, the new intensive agriculture provided peasants higher economic profits and produced a larger amount of biomass and associated energy.*

Palabras clave: Historia agraria, agricultura intensiva de regadío, biomasa cosechada, metabolismo social, Mediterráneo

Keywords: Agrarian history, irrigated and intensive agriculture, harvested biomass, social metabolism, Mediterranean landscapes

Información Artículo: Recibido: 27 noviembre 2014

Revisado: 14 abril 2015

Aceptado: 16 enero 2016

LA INTRODUCCIÓN DEL REGADÍO EN ESPAÑA Y EL CAMBIO AGRÍCOLA DURANTE LA PRIMERA GLOBALIZACIÓN¹

Es muy conocido el papel clave jugado por el regadío en la modernización agrícola de España, permitiendo la intensificación de las producciones hortofrutícolas en particular². Tal como se había observado desde los inicios de la agricultura, el agua era un recurso fundamental para el crecimiento de las plantas³. En zonas secas y áridas, tal como sucede en la mayor parte de España y especialmente en la bioregión mediterránea, el agua constituía el mayor factor limitante de la producción agraria⁴. Allí donde existe déficit hídrico debido a unos niveles de pluviosidad menores a la evapotranspiración potencial, los rendimientos de los cultivos se ven profundamente afectados y algunos de ellos, directamente, no pueden ser laborados bajo estas condiciones. La especialización en cultivos leñosos de la España mediterránea podría explicarse por su mejor adaptación a climas de tipo mediterráneo, y su consiguiente ventaja comparativa respecto a los cerealícolas al requerir menos insumos hídricos. Una especialización que, por otro lado, cobró más sentido si cabe en un contexto de liberalización comercial y de expansión del mercado internacional desde 1869⁵.

Una de las características más relevantes de la agricultura española desde la segunda mitad del siglo XIX hasta hoy día es el aumento de la superficie regada (tabla 1), partiendo de unos niveles muy bajos. Se pueden establecer dos etapas en el periodo estudiado aquí (1850-1937) atendiendo a la participación del Estado en la transformación de tierras al regadío⁸. Durante la segunda mitad del XIX, la política del Estado español fue la de dejar dicha tarea en manos privadas. El poco éxito en que se tradujo dicha estrategia, unido al cambio de mentalidad respecto al ámbito hidráulico, provocó un giro en la política hidráulica estatal con la entrada del nuevo siglo, aumentando su intervencionismo con la aprobación de nuevas leyes, planes y proyectos para abastecer de agua el campo español⁹. En Cataluña esta nueva política se materializaba con la realización de diversos proyectos de canales en las provincias de Girona y Tarragona, y el del Canal Aragón y Cataluña que afectaría las tierras de la provincia de Lleida. Los resultados, no obstante, se quedaron muy lejos de las previsiones originales¹⁰.

Aun así, la superficie regada entre 1850 y mitad del siglo XX casi se cuadruplicó en Cataluña. En el litoral de la provincia de Barcelona, la conversión al regadío es más significativa. La

Tabla 1. Evolución de la superficie regada, 1858-1955

	1858	1900		1916		1933-1937		1951-55	
	ha	ha	1858=100	ha	1858=100	ha	1858=100	ha	1858=100
Vilassar de Mar	13 ^a	—		—		251 ^b	1.894	296 ^c	2.235
El Maresme	797 ^a	—		—		—		4.480 ^d	562
Prov. Barcelona	13.499 ^a	14.077	104	20.711	153	23.700	176	23.581	175
Cataluña	58.153	137.337	236	180.532	310	198.200	341	223.700	385
España	1.150.200	1.231.094	107	1.366.441	119	1.500.000	130	1.636.000	142

Fuente: Garrabou y Ramon-Muñoz, 2011, excepto:

^a Moreno-Ramírez, 1858. ^b Llovet-Mont-ros y Peladella, 1937. ^c Parcerisas, 2012. ^d Llobet, 1955.

No es extraño, pues, que el acceso al regadío para aumentar así rendimientos y la necesidad de impulsar una política hídrica para la regeneración y modernización de la agricultura española fuera una cuestión largamente reivindicada por agricultores, de un lado, y por un sector cada vez mayor de intelectuales y dirigentes españoles⁶, de otro, especialmente desde finales del siglo XIX, cuando la crisis finisecular y filoxérica se hacía notar con mayor efecto⁷.

mayoría de municipios costeros transforman la práctica totalidad de sus tierras agrícolas al regadío. El instrumento que permitió dicha metamorfosis en el litoral mediterráneo barcelonés fue un proceso de cambio tecnológico, que con la aplicación de la motobomba hidráulica al campo durante las primeras décadas del siglo XX permitía capturar las aguas subterráneas. Tal fue el método utilizado en la comarca del Maresme y en Vilassar de Mar. Sin la posibilidad de acceso a esta tecnología no hubiera sido posible la transformación de tierras de secano en regadío, y la intensificación agrícola que comportó hubiera sido inviable.

Pero más allá del instrumento, debemos preguntarnos las razones que subyacen detrás de este gran cambio. Dos grandes motivos apuntaremos aquí. En primer lugar, hay que tener en cuenta quién promueve la introducción del regadío en el caso que nos ocupa. Como se ha estudiado anteriormente¹¹, se trató de una iniciativa impulsada por la asociación de los pequeños agricultores de la zona. La disminución continuada de la renta agraria que

1 Esta investigación ha sido posible gracias a la financiación obtenida por el proyecto "Sustainable Farm Systems. Long-term socio-ecological metabolism in western agriculture", de la Canadian Social Sciences and Humanities Research Council (895-2011-1020), coordinado por la University of Saskatchewan. El autor desea asimismo agradecer los comentarios realizados por dos evaluadores de *Agua y Territorio* ya que han contribuido a mejorar el texto resultante.

2 Calatayud y Martínez Carrión, 1999. Garrabou, Tello, Sagner y Boixadera, 1999.

3 Briggs y Courtney, 1985. Gliessmann, 1998. Garrabou y Naredo, 1999. Altieri, 2013.

4 Naredo, 1997. González de Molina, 2001 y 2002. Garrabou y Ramon-Muñoz, 2011.

5 Pinilla y Ayuda, 2001.

6 Gómez Mendoza y Ortega, 1987. Ortega, 1999.

7 Garrabou, 1988. Piqueras, 2005. Badia, Tello, Valls y Garrabou, 2010.

8 Garrabou y Ramon-Muñoz, 2011.

9 Ortega, 1999.

10 Garrabou y Ramon-Muñoz, 2011.

11 Parcerisas, 2014.

Tabla 2. Usos del suelo agrario en España, 1860-1930 (miles de hectáreas)

		Cereales	Hortícola	Viñedo	Olivar	Otros Cultivos	Sup. Cultivada	Montes y pastos	SAU
1860	ha	—	—	1.230	870	—	—	32.500	—
1890	ha	11.777	406	1.460	1.123	1.063	15.829	28.046	43.875
	%SAU	26,8	0,9	3,3	2,6	2,4	36,1	63,9	100
1900	ha	13.706	406	1.429	1.197	1.084	17.822	29.852	47.674
	%SAU	28,7	0,9	3,0	2,5	2,3	37,4	62,6	100
1910	ha	14.182	471	1.347	1.379	1.505	18.884	29.103	47.987
	%SAU	29,6	1,0	2,8	2,9	3,1	39,4	60,6	100
1920	ha	15.511	520	1.334	1.622	1.290	20.277	27.432	47.709
	%SAU	32,5	1,1	2,8	3,4	2,7	42,5	57,5	100
1930	ha	16.172	1.276	1.540	1.911	1.065	21.964	25.963	47.927
	%SAU	33,7	2,7	3,2	4,0	2,2	45,8	54,2	100
Índice en 1930 [1890=100]		137,3	314,3	105,5	170,2	100,2	138,8	92,6	109,2

Fuente: Para la superficie cultivada, Infante-Amate y Parcerisas, 2013; para montes y pastos, Infante et al., 2014.

se había ido produciendo progresivamente hasta finales del siglo XIX dejaba a la mayoría de pequeños agricultores al borde de la autosubsistencia y en una situación muy precaria¹². Así, se podría decir que la estrategia familiar de reproducción social por la que optaron fue la intensificación agrícola en cuanto tuvieron la oportunidad de realizarla (tecnológica, mediante el uso de energía, y monetaria, mediante la ayuda de cooperativas agrícolas).

En segundo lugar, los agricultores españoles se aprovecharon de la creciente demanda internacional durante la Primera Globalización¹³, primeramente por productos típicamente mediterráneos como el vino y el aceite y, posteriormente, por productos hortícolas y frutícolas, que podían ser exportados desde sus campos gracias al aumento e integración del comercio¹⁴. Efectivamente, durante esta época se produjo un gran cambio en la estructura productiva de la agricultura española, dándose lugar la especialización —en grandes áreas del mediterráneo sobre todo— del cultivo vitícola y olivarero, que experimentan grandes aumentos en superficie, y de las hortalizas desde los años veinte del siglo pasado. En la tabla 2 se observa dicha evolución de los usos del suelo agrarios, mostrando claramente el aumento de la superficie cultivada total, en parte a costa de la disminución de las masas forestales y pastos. Dentro de ella, el cultivo hortícola es el de mayor crecimiento, triplicando su extensión entre 1860 y 1930. La orientación exportadora de los cultivos hortofrutícolas y su enorme importancia en la economía española queda patente al comprobar cómo hacia 1930 suponían alrededor del 50% de las exportaciones agrícolas españolas¹⁵.

Por otro lado, hay que mencionar aquí, también, la ruptura de las ataduras territoriales preindustriales como elemento necesario para permitir el cambio a gran escala hacia una agricultura más intensiva y comercial. En efecto, en agriculturas orgánicas,

debido a la imposibilidad de importar en grandes cantidades, era necesario conseguir un cierto equilibrio silvo-pastoril para así obtener los bienes requeridos por la sociedad —combustible, material de construcción, abono, comida, fibras, etc.¹⁶—. Dos factores fueron claves en este sentido. Primeramente, el efecto de los *subterranean forests*¹⁷, teoría que expresa que la proliferación del carbón permitió liberar superficie forestal para otros usos. Por otro lado, el auge comercial y la posibilidad de acceso a fertilizantes químicos desde finales del siglo XIX contribuyó a la disociación de la producción y el consumo, circunstancia que se da especialmente en zonas de alta densidad poblacional¹⁸. La ruptura de dicha rigidez territorial permitió, pues, liberar tierra y que una agricultura más industrializada pudiera permitirse el lujo de dedicar sus tierras en exclusiva al cultivo de productos para exportación.

Así pues, la especialización en productos hortofrutícolas requería de una intensificación de los agroecosistemas, basada principalmente en altas dosis de irrigación, lo que explica el gran aumento en el consumo de agua y de agua incorporada por los productos agrícolas españoles desde la introducción del regadío¹⁹.

En este artículo se pretende examinar cómo la introducción del regadío durante las primeras décadas del siglo XX permitió, por un lado, aumentar las rentas agrarias y, por otro lado, aumentar los rendimientos agrícolas y la biomasa cosechada. Todo ello se realizará a partir del análisis de un estudio de caso, a saber, el municipio de Vilassar de Mar, provincia de Barcelona. En el siguiente apartado se presenta una breve introducción del área de estudio, prestando especial atención a la evolución de los usos del suelo entre 1850 y 1937. A partir de mapas catastrales parcelarios, correspondientes a dichos años, se ha podido reconstruir los mapas de usos del suelo históricos del municipio mediante el programa informático MiraMon, de tecnología SIG (Sistema de Información Geográfica). En el tercer epígrafe se estudia la economía agrícola de Vilassar de Mar a partir de la elaboración

¹² González de Molina y Guzmán, 2006. González de Molina, Infante-Amate y Herrera, 2014.

¹³ En Historia Económica se utiliza la expresión *Primera Globalización* para referirse al primer gran período de globalización mundial de las finanzas y el comercio, que tuvo lugar entre 1870 y 1914 (O'Rourke y Williamson, 2006. Zamagni, 2001).

¹⁴ Pinilla y Ayuda, 2001 y 2010. Infante-Amate, 2012a y 2012b.

¹⁵ Pinilla y Ayuda, 2010.

¹⁶ Guzmán y González de Molina, 2009.

¹⁷ Sieferle, 2001.

¹⁸ Erb, Krausmann, Lucht y Haberl, 2009.

¹⁹ Duarte, Pinilla y Serrano, 2013 y 2015.

Mapa 1. Vilassar de Mar y El Maresme dentro de Cataluña y España



Fuente: Elaboración propia.

de sus balances económicos en agricultura antes y después de la introducción del regadío. Por un lado, los mapas de usos del suelo nos permiten conocer la extensión de cada cultivo. Por otro lado, a partir de censos y fuentes agrarias históricas se han obtenido los datos sobre rendimientos, precios y diferentes costes de cada cultivo²⁰. Posteriormente, se calcula la biomasa cosechada y su energía asociada en los dos momentos temporales estudiados a partir de las mismas fuentes históricas y utilizando la metodología y factores de conversión propuestos recientemente²¹ por la literatura especializada. Se cierra el artículo con unas breves conclusiones.

ÁREA DE ESTUDIO: VILASSAR DE MAR (BARCELONA)

Como se ha comentado, el proceso de cambio agrario español se produjo en gran medida en el área mediterránea. Y dentro de esta, la comarca litoral barcelonesa de El Maresme aparece como una de las regiones históricamente más dinámicas, especialmente en los municipios costeros más cercanos a Barcelona.

²⁰ Para 1879, IACSI (1879). Para 1937, AEA (1935) y Llovet Montros y Peladella (1937).

²¹ Guzmán, Aguilera, Soto, Cid, Infante, García Ruiz, Herrera, Villa y González de Molina, 2014.

La existencia de grandes mercados locales como Mataró y la proximidad física al potente mercado de Barcelona, ambos unidos por ferrocarril desde 1848, pero también la conexión por mar con mercados foráneos, la convirtieron ya en tiempos modernos en un área con una gran actividad comercial e industrial donde se practicaba una agricultura intensiva y comercial²².

Tal como ya se ha analizado en estudios anteriores, la evolución agraria y paisajística de la comarca del Maresme entre mediados del siglo XIX y XX está marcada por la introducción del regadío de forma masiva durante los años veinte del siglo pasado²³. Esta transformación desde una agricultura de secano a una de regadío se dio principalmente en los municipios de costa, de menor extensión y más poblados, mientras que en los municipios de la cordillera se mantuvieron a lo largo del tiempo usos del suelo más extensivos, dedicados a cultivos menos comerciales.

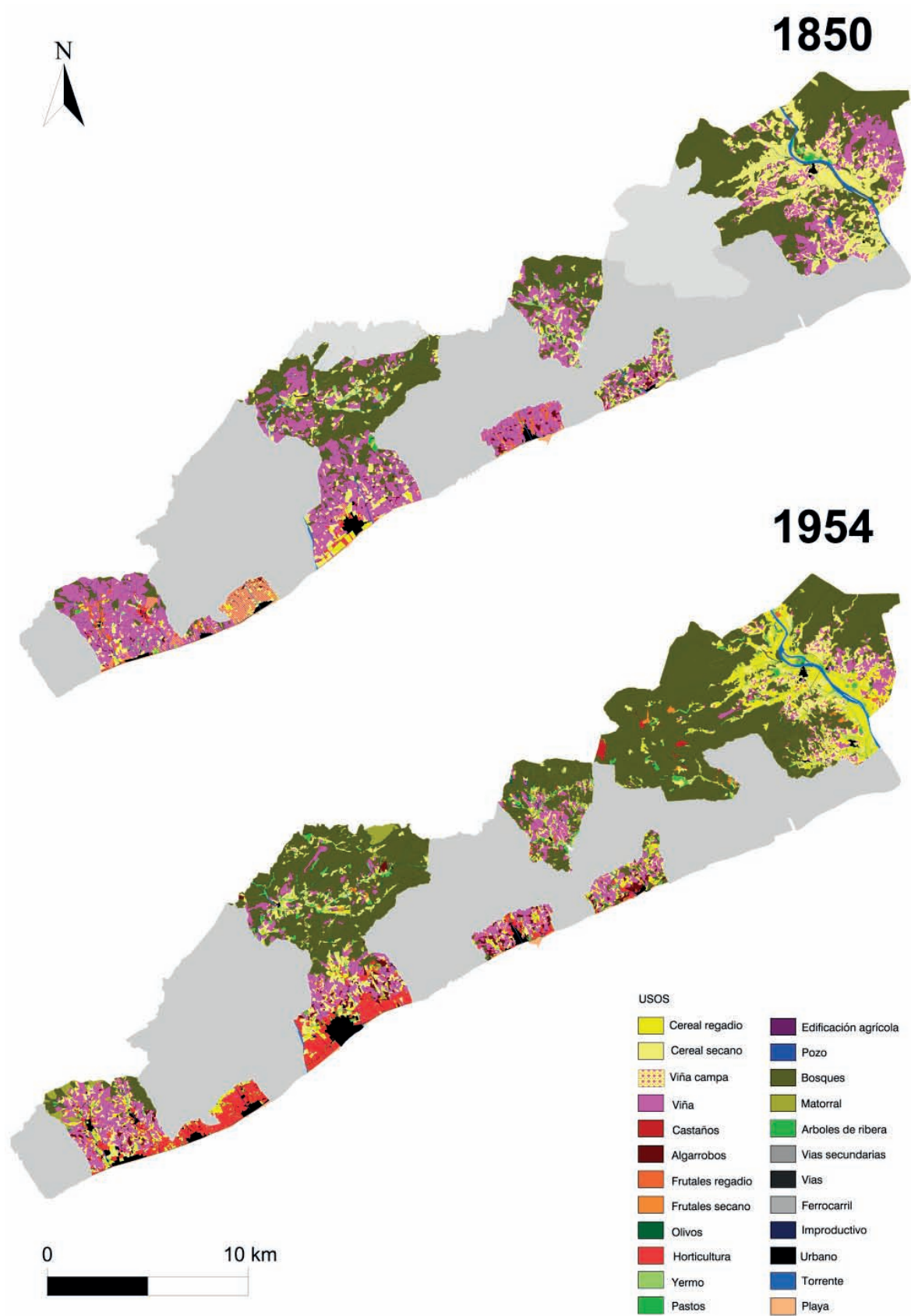
En los 12 municipios de la comarca del Maresme para los que se pudo reconstruir los usos del suelo, poco más del 5% de la tierra cultivada, menos del 3% de la superficie total, era de regadío en 1850 (mapa 2). Las 505 hectáreas regadas se concentraban prácticamente a lo largo de la cuenca del río Tordera, en el norte, o allí donde había fácil acceso a agua subterránea mediante norias, en las llanuras litorales. Dos cultivos típicamente mediterráneos ocupaban las tierras agrícolas: la viña, con casi un 29% de la superficie total, y el cereal, con más del 21%. El tercer gran producto mediterráneo, el olivar, no tenía apenas presencia en esta comarca, con menos de diez hectáreas de extensión. Por el contrario, el algarrobo y otros frutales de regadío sí mantenían una cierta presencia como cultivo asociado. Un siglo después, la superficie total cultivada había descendido del 53% al 39%, en gran medida debido al abandono del cultivo vitícola en grandes áreas de la cordillera²⁴. El resultado fue un aumento de la superficie forestal, del 40% al 53%. Dentro de la superficie cultivada hubo, como decíamos, grandes cambios. En primer lugar, la superficie total regada ascendió a casi 3.300 hectáreas, un 15% de la total y un 38% de la cultivada. La super-

²² Vilar, 1988; García-Espuche, 1998.

²³ Parcerisas, 2012.

²⁴ La mayor parte de estas áreas no se replantaron con cepas americanas tras la invasión de la filoxera debido a que los bajos precios del mercado internacional vitícola en las primeras décadas del siglo XX no compensaban los altos costes de replantación que implicaba la producción.

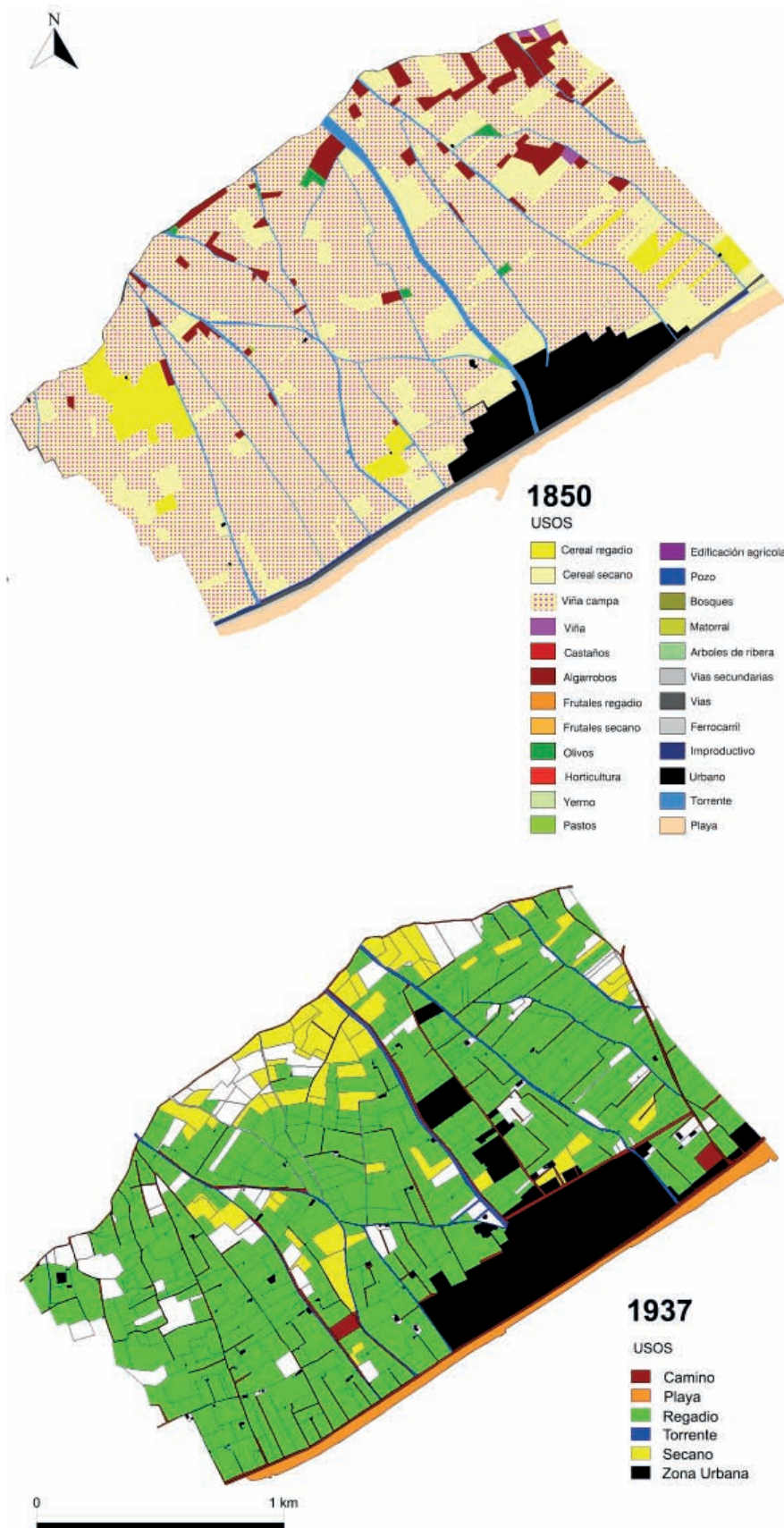
Mapa 2. Usos del suelo en El Maresme, 1850-1954



Fuente: Parcerisas, 2012.

*Efectos de la introducción del regadío en la agricultura española:
El caso de Vilassar de Mar, Barcelona (1850-1937)*

Mapa 3. Usos del suelo en Vilassar de Mar, 1850-1937



Fuente: Parcerisas, 2012.

Tabla 3. Usos del suelo en Vilassar de Mar, 1850-1937

1850				1937			
Uso	Superficie (ha)	% Sup. total	% Sup. cultivada	Uso	Superficie (ha)	% Sup. total	% Sup. cultivada
Cereal en viña campà	265,1	66,0	76,7	Viña	44,5	11,1	14,7
Cereal seco	47,9	11,9	13,9	Algarrobos	7,8	1,9	2,6
Cereal regadío	15,7	3,9	4,5	Hortalizas	251,1	62,5	82,8
2/3 cereal en viña campà	176,7	44,0	51,1	Total sup. regadío	251,1	62,5	82,8
Total Cereal	240,3	59,8	69,5	Total sup. seco	52,3	13,0	17,2
Viña	0,7	0,2	0,2	Sup. Cultivada	303,4	75,5	100,0
1/3 de la viña campà	88,4	22,0	25,6	Pastos	9,8	2,4	
Total Viña	89,1	22,2	25,8	Constr. Agrícola	2,4	0,6	
Algarrobos	15,0	3,7	4,3	Balsas	0,4	0,1	
Olivos	1,2	0,3	0,3	Caminos	20,4	5,1	
Total sup. regadío	15,7	3,9	4,5	Urbano	40,2	10,0	
Total sup. seco	329,9	82,1	95,5	Total Urbano	60,6	15,1	
Sup. Cultivada	345,6	86,0	100,0	Torrente	6,8	1,7	
Constr. Agrícola	0,3	0,1		Playa	9,4	2,4	
Urbano	19,5	4,9		Otros	8,9	2,2	
Caminos	5,8	1,4		Sup. Total	401,7	100,0	
Ferrocarril	3,0	0,7					
Total Urbano	28,3	7,0					
Improductivo	1,2	0,3					
Torrente	12,9	3,2					
Playa	13,4	3,3					
Sup. Total	401,7	100,0					

Fuente: Es la superficie resultante de los mapas de usos del suelo.

ficie hortícola ocupaba casi 1.100 hectáreas, un 5% del total, y se encontraba básicamente en los municipios litorales, donde a menudo constituía el uso del suelo más importante. El cultivo cerealícola era, en general, el primer cultivo de la comarca, siendo de regadío casi la mitad de su extensión. La viña, por su parte, había perdido más de la mitad de su superficie de 1850.

El municipio que vamos a estudiar en profundidad aquí, Vilassar de Mar, es una pequeña población costera de 4km² y su ejemplo es representativo de la evolución seguida por la mayor parte del litoral mediterráneo barcelonés. Con altas densidades poblacionales²⁵ desde muy antiguo –dedicadas en su mayor parte a la industria local– Vilassar de Mar era en 1850 un municipio con la mayor parte de sus tierras dedicadas a usos agrarios de seco (mapa 3 y tabla 3). La superficie cultivada ocupaba el 86% de la total, y de esta, solamente el 4,5% era de regadío. El cultivo mayoritario era el denominado como “viña campà”, es decir, cultivo de viña asociado al cereal o legumbre, que se plantaba entre las filas de viñedos. En una plantación de viña campà, un tercio solía ser ocupado por la viña mientras que los dos tercios restantes correspondían a cereal o legumbre, sobre todo guisantes en El Ma-

resme. En 1937, el panorama había cambiado totalmente (mapa 3 y tabla 3). El 83% de la superficie cultivada era de regadío, dedicada al cultivo de hortalizas. En 1954, este porcentaje subía al 97,3%. Solamente el escaso cultivo leñoso (viña y algarrobo) que se seguía practicando estaba en terrenos aún de seco. El cereal, del que no hay ninguna referencia en 1937, vuelve a aparecer, en regadío, en 1954; seguramente, a consecuencia de los cupos a los que obligaba la autarquía franquista.

A pesar de la desigualdad en el acceso a la tierra, una característica importante de Vilassar de Mar, así como de la mayoría de municipios del Maresme, es la mejor distribución relativa de sus tierras entre un numeroso grupo de pequeños propietarios en comparación a otras regiones catalanas²⁶. Precisamente, estos –unidos en cooperativas agrícolas durante el primer tercio del siglo XX– impulsaron la transformación de las tierras de seco en regadío, aprovechando las mejoras tecnológicas disponibles y

²⁵ En 1857, la densidad poblacional en la comarca del Maresme era de 179 habitantes por km², mientras que en el municipio de Vilassar de Mar alcanzaba los 775 habitantes por km², cifras propias de sociedades industriales.

²⁶ El índice Gini de distribución de la tierra en 1850 en Vilassar de Mar era de 0,51 (Parcerisas, 2014), bastante menor que en otros municipios, tanto de la misma comarca del Maresme como de otras comarcas de la provincia de Barcelona. Así, la también comarca litoral, cercana a Barcelona, del Baix Llobregat tenía un índice de 0,66, y la comarca interior del Penedés, uno de 0,77 (Colomé, 2000). Por otro lado, el índice Gini de distribución de la riqueza también mostraba unos índices menores en la comarca del Maresme, y en Vilassar de Mar en particular, que en el resto de la provincia de Barcelona (Tello y Badia-Miró, 2011).

los cambios en los mercados internacionales, que demandaban productos vegetales y frutícolas frescos²⁷.

LA ECONOMÍA AGRARIA DE VILASSAR DE MAR ANTES Y DESPUÉS DE LA INTRODUCCIÓN DEL REGADÍO

Como se ha dicho anteriormente, la mayor parte de la tierra agrícola alrededor de 1850 se dedicaba al cultivo asociado de viña campa. La persistencia en estas fechas de una práctica tan tradicional y antigua nos indica la convivencia de una agricultura tradicional de autosubsistencia con una más moderna e intensiva. Efectivamente, esta característica se constata, por ejemplo, si comparamos el uso de fertilizantes que se practicaba en la zona del Maresme con el de la comarca contigua del Vallés, en la Cataluña interior. Así, para el trigo, en El Maresme se realizaba en 1879 un gasto anual de 71,5 pesetas por hectárea en concepto de "abonos líquidos y guano". En cambio, en la región del Vallés, este gasto era de 57 pesetas²⁸. Aún más, los viñedos del Maresme se trataban con abono por un valor medio de 51,7 pesetas por hectárea. En El Vallés, no se aplicaba ningún adobo más allá de la práctica tradicional de emplear fajinas (conjunto de leña ligera, muchas veces proveniente de la misma planta).

En la parte dedicada a cereal en secano, se seguía una rotación simple de dos años, en el que el primer año se cultivaban cereales (trigo o cebada) y, durante el segundo, leguminosas (mayormente judías, aunque el guisante también tenía mucha presencia). Para la poca extensión de cereales en regadío, se cultivaban cereales durante el primer año y en el segundo se alternaba maíz con legumbres²⁹.

El acceso al regadío era un lujo que pocas tierras se podían permitir. A falta de este, el cultivo que generaba mayor beneficio era el viñedo, lo que explica la especialización de la comarca en la viticultura, especialmente en los municipios del litoral y en los más cercanos a Barcelona, con más de un cincuenta por ciento de la superficie total dedicada a la producción de vino —más del sesenta y cinco por ciento si contamos la región del Baix Maresme, la más cercana a Barcelona—³⁰. Que Vilassar de Mar no participara de esta tendencia y persistiera en el cultivo del cereal es una cuestión que bien puede responder a razones ambientales y/o de costumbre en el municipio³¹, apostando por un cultivo asociado

más tradicional. Por otro lado, los resultados económicos mostrados aquí (tablas 3, 4 y 5) corresponden al año 1879, es decir, en plena fiebre vitícola en España y auge de precios del vino en los mercados internacionales, al haber hecho acto de presencia desde hacía unos años la plaga de la filoxera en los viñedos franceses, pero aún no en los españoles³². Es lógico, por tanto, que esta circunstancia se refleje en los balances económicos, siendo la viña el cultivo más rentable económicamente, aparte, por supuesto, de los herbáceos de regadío (tabla 6). Este hecho nos induce a pensar que entre 1850, fecha de realización del mapa de usos del suelo presentado aquí, y 1879, se pudiera haber producido un aumento de la superficie vitícola en el municipio, a costa del cereal o de la práctica de viña campa, densificando así los viñedos. No obstante, al no existir fuentes fiables, no podemos contrastar esta evolución en Vilassar.

Tal como se ha estudiado más en profundidad en otro estudio³³, a pesar de la multitud de usos que se obtenían de los cultivos leñosos, su economía estaba totalmente ligada a sus productos principales (vino, algarroba y aceite). Todo el conjunto

Tabla 4. Ingresos por cultivos en Vilassar de Mar, 1879

<i>Cultivos Principales</i>	<i>ptas / ha</i>	<i>% ingresos</i>	<i>Residuos</i>	<i>ptas / ha</i>	<i>% ingresos</i>
Cereales Secano	214,5	69,0	Cereales Secano - Paja	92,9	29,9
Leguminosas Secano	110,3	94,1	Cereales Secano - Tamo	3,6	1,1
Cereales Regadío	317,4	74,8	Leguminosas Secano - Paja	6,9	5,9
Maíz Regadío	354,0	98,5	Cereales Regadío - Paja	103,2	24,3
Judías Regadío	317,4	97,5	Cereales Regadío - Tamo	4,0	0,9
Viña	312,5	97,0	Maíz Regadío - Tallo	5,5	1,5
Algarrobales	302,3	98,0	Judías Regadío - Paja	8,0	2,5
Olivos	171,6	90,3	Viña - Orujo	2,0	0,6
			Viña - Sarmientos	7,7	2,4
			Algarrobales - Leña	6,1	2,0
			Olivos - Orujo	12,3	6,5
			Olivos - Leña	6,1	3,2

Fuente: IACSI, 1879.

de subproductos, de gran utilidad para multitud de usos, que se extraían de los árboles (orujo, leña, sarmientos, etc.) significaban muy poco económicamente en el total de los ingresos³⁴. Así, vemos como el vino, las algarrobas y el aceite representaban el 97%, 98% y 90% respectivamente de los ingresos totales de cada cultivo. Por el contrario, el resto de residuos y subproductos suponían un porcentaje muy bajo o, directamente, no pasaban por el mercado (tabla 4). No sucedía así con los cereales (trigo y cebada). La paja y tamo cosechados sumaban algo más del treinta por ciento del total de los ingresos provenientes de los cereales.

En cuanto a los gastos (tabla 5), observamos, como ya se ha dicho previamente, cómo existía una práctica de abono muy intensiva en todos los cultivos (en cereales de secano se realizaba el primer año con el trigo y/o la cebada; mientras que en el ce-

27 Pinilla y Ayuda, 2010.

28 IACSI, 1879.

29 Idem.

30 Parcerisas, 2012. Moreno, 1858.

31 Garrabou, Cussó y Tello, 2007.

32 Badía, Tello, Valls, y Garrabou, 2010. Pinilla y Ayuda, 2010.

33 Infante-Amate y Parcerisas, 2013.

34 Infante-Amate, 2012a y 2012b.

Tabla 5. Gastos por cultivos en Vilassar de Mar, 1879

<i>Cultivos</i>	<i>ptas / ha</i>	<i>%</i>	<i>Cultivos</i>	<i>ptas / ha</i>	<i>%</i>
Cereales Secano			Judías Regadío		
Por rastroyar y preparar la tierra	32,7	12,4	Por arar y rastrear	25,4	12,3
Por abonos líquidos y guano para la siembra	71,5	27,2	Por semilla y su siembra	72,6	35,1
Por semilla para la siembra	23,0	8,7	Por cavar	32,7	15,8
Por colocar la semilla y repartir el abono	22,5	8,5	Por regar	21,8	10,5
Por escardar	33,7	12,8	Por arrancarlas y su transporte a la era	25,4	12,3
Por segar	30,6	11,7	Trilla, limpia y demás operaciones	29,0	14,0
Por recoger haces, hacinar, transporte y trillar	49,0	18,6	Total Judías Regadío	207,0	100,0
Total Cereales Secano	263,0	100,0	Viña		
Leguminosas Secano			Por cavar	89,9	34,2
Por rastroyar y preparar la tierra	32,7	32,7	Por podar y hacer faginas	14,0	5,3
Por la siembra	11,2	11,2	Abono anual	51,7	19,7
Por semilla	10,2	10,2	Por expurgar	5,6	2,1
Por cavar	33,7	33,7	Por azufrar	11,2	4,3
Por recolección, transporte, limpia y otros	12,3	12,2	Por el azufre, incluido transporte	20,4	7,8
Total Leguminosas Secano	100,1	100	Por cuidar las uvas	2,8	1,1
Cereales Regadío			Por la recolección	14,8	5,6
Por arado	38,1	12,7	Por el transporte de la uva a la bodega	12,3	4,7
Por la siembra	34,5	11,4	Pisar la uva, hervir mosto y trasiego	13,8	5,3
Por semilla	43,6	14,5	Por desperfectos de aperos	4,6	1,8
Por herbejarlo	16,3	5,4	Por renuevos	21,5	8,2
Por segar	43,6	14,5	Total Viña	262,6	100,0
Por la recolección de las haces y hacinar	5,4	1,8	Algarrobales		
Por conducción a la era	10,9	3,6	Por cavar	89,9	35,3
Por trillarlo y hacer el pajar	103,5	34,3	Abonos y su transporte	106,2	41,7
Por cribarlo	5,4	1,8	Por colocar abonos	11,2	4,4
Total Cereales Regadío	301,4	100,0	Por expurgo y limpia de los mismos	14,3	5,6
Maíz Regadío			Por la recolección y acarreo	33,2	13,0
Riego del rastroyo	9,1	4,2	Total Algarrobales	254,8	100,0
Por arar	31,8	14,6	Olivos		
Abono, conducción y esparcimiento	94,4	43,5	Por arar	49,0	34,3
Por semilla	3,6	1,7	Por estiércol	49,0	34,3
Por cavar	38,1	17,6	Por hacer hoyos para poner estiércol	13,6	9,5
Por regarlo	21,8	10,0	Por la recolección de las olivas y transporte	17,7	12,4
Por la recolección panojas y transporte	18,2	8,4	Por la molienda	13,6	9,5
Total Maíz Regadío	217,0	100,0	Total Olivos	143,0	100,0

Fuente: IACSI, 1879.

real de regadío se realizaba cada tres años con el maíz). Además, dicha parte de abono solía constituir el mayor gasto de producción al que debía enfrentarse el agricultor. Una vez deducidos los gastos, los beneficios brutos por cultivos en regadío más que doblaban los beneficios del resto de cultivos (tabla 6). No obstante, tal como se ve con la extensión total de regadío, era una excepción y un lujo al alcance de muy pocos. Fuera del regadío, a pesar de los altos gastos de producción, la viña era el cultivo más rentable en términos absolutos por hectárea.

Otro cultivo leñoso, el algarrobo, era el segundo cultivo más rentable, circunstancia que explica que haya tenido una implantación tan grande en la región. Igualmente, ayuda a entender que el otro gran cultivo leñoso por excelencia en el Mediterráneo, el olivo, haya tenido en el litoral catalán una presencia mucho más escasa, por no decir inexistente, que en otras regiones mediterráneas, debido a su menor rentabilidad económica. A pesar de que el porcentaje de beneficio bruto era el más alto, casi del 25%, los menores precios y producciones relativos del aceite respecto al

Tabla 6. Balance económico de la agricultura de Vilassar de Mar, 1879

Cultivo	Ingresos	Gastos producción	Beneficio bruto	% beneficio bruto	Sup	Rdto agrícola total
	ptas/ha	ptas/ha	ptas/ha	%	ha	Ptas
	1	2	3=1-2	3/1*100	4	3*4
Cereales secano	311,0	263,0	48,0	15,4	112,3	5.390,9
Legumbres secano	117,2	100,1	17,1	14,6	112,3	1.920,1
Cereales regadío	424,5	301,4	123,2	29,0	7,9	966,7
Maíz regadío	359,5	217,0	142,5	39,6	3,9	559,4
Legumbres regadío	325,4	207,0	118,4	36,4	3,9	464,9
Viña	322,2	262,6	59,6	18,5	89,1	5.310,4
Viña Campa	250,1	208,5	41,6	16,6	265,1	11.020,6
Algarrobos	308,4	254,8	53,6	17,4	15,0	804,2
Olivos	190,0	143,0	47,0	24,7	1,2	56,4
TOTAL						15.473,0

Fuente: A partir IACSI, 1879.

Tabla 7. Capital inicial necesario por hectárea de regadío en Vilassar de Mar, 1937

Capitales	ptas / ha	% capital total
Tierra	15.000	52,3
Nivelar y preparación para el riego	4.000	13,9
Pozo, motobomba y depósito	5.000	17,4
Animales	700	2,4
Maquinaria	1.000	3,5
Capital circulante	3.000	10,5
Total	28.700	100,0

Fuente: Llovet-Mont-ros y Peladella, 1937.

mosto convertían al olivar en un cultivo menos rentable económicamente hablando, y explican, también, su menor aportación en las exportaciones agrarias españolas³⁵.

En cuanto a los cereales, de secano, sus ingresos por hectárea eran casi tan elevados como los de la viña. No obstante, como en toda agricultura tradicional orgánica, debían rotarse con el cultivo de leguminosas, bajando así sus ingresos potenciales en el segundo año. El bajo beneficio obtenido por el cultivo de legumbres (solamente 17 pesetas por hectárea) nos indica y confirma que su participación en la rotación de herbáceos se debía a razones más allá de las puramente económicas y comerciales. En concreto, tal como es sabido, por su capacidad para mejorar la fertilidad del suelo de forma natural, aumentando la fijación de nitrógeno, entre otras cosas.

En 1937 encontramos un panorama totalmente diferente. La transformación de la mayor parte de tierras de secano en regadío había hecho que desapareciera el cultivo de cereal, siendo, como hemos visto, la viña y el algarrobo los únicos cultivos en secano. El sector vitícola, una vez replantadas las viñas con cepas americanas, se había recuperado tras unas décadas de fuerte crisis debido a la plaga de la filoxera y a la fuerte caída de precios

35 Infante-Amate y Parcerisas, 2013.

del vino en los mercados internacionales³⁶. Esta transformación requería de unos costos iniciales de inversión muy altos con el fin de adecuar la tierra para el riego e instalación de la maquinaria (tabla 7), que solamente pudieron ser afrontados por los pequeños propietarios gracias a la acción colectiva, mediante su asociación en multitud de sindicatos y asociaciones agrarias, que sufragaban en un primer momento dichos costes³⁷. Estos gastos podían subir hasta las 9.000 pesetas de 1937 por hectárea, lo que representaba más del 31% del capital total medio de una explotación de regadío (tabla 7).

El objetivo de acometer tal empresa era muy claro: escapar de la situación económica tan precaria en que se encontraban la mayoría de pequeños agricultores gracias a las oportunidades que se abrían con la horticultura, debido a la creciente demanda exterior por este tipo de productos³⁸. En efecto, tal como demuestran los balances económicos de una explotación media de regadío dedicada en exclusiva al cultivo de hortalizas, tal es el caso de Vilassar de Mar y de la mayoría de municipios litorales de la provincia de Barcelona en esta época, las expectativas se cumplían con creces y los beneficios obtenidos compensaban el alto coste inicial. No se ha podido aquí realizar un balance económico completo de los cultivos en secano, debido a la falta de datos sobre los gastos de producción de estos hacia 1937. No obstante, Mont-ros y Peladella nos ofrecen una pista muy clara: según su estudio, el beneficio bruto de los cultivos en tierras de secano equivalía tan solo al 10% de aquel que se obtenía en regadío³⁹.

En el regadío se practicaba una horticultura muy intensiva que, debido a la alta rotación de cultivos, conseguía el equivalente de tres hectáreas por cada hectárea cultivada (tabla 8). Dentro de ella, el cultivo de la patata (especialmente la tempranera) era el producto estrella, a causa de los altos precios pagados en los mercados internacionales a los que se exportaba⁴⁰. A pesar de

36 Pinilla y Ayuda, 2001. Piqueras, 2010. Badia, Tello, Valls y Garrabou, 2010.

37 Pomés, 1991. Planas, 2003 y 2010.

38 Pinilla y Ayuda, 2010. Parcerisas, 2014.

39 Mont-ros y Peladella, 1937, 17.

40 Pomés, 1991.

Tabla 8. Ingresos por cultivos en Vilassar de Mar, 1937

Cultivos	Ingresos por ha	% ingresos	Superficie por ha
Viña-uva	1.445,2	96,6	
Viña-orujos	36,1	2,4	
Viña-heces	5,1	0,3	
Viña-sarmientos	9,0	0,6	
Viña-Total	1.495,4	100,0	
Algarrobos	691,0		
Patatas tempranas	5.500		0,95
Patatas tardías	4.000		0,45
Lechuga	2.600		0,20
Coles	2.625		0,20
Brócoli	3.000		0,20
Tomates tardíos	4.200		0,15
Coliflor	2.750		0,10
Nabos	2.880		0,10
Judía verde	3.250		0,10
Pimientos	3.300		0,10
Tomates	4.000		0,05
Hortalizas diversas	2.500		0,33
Flores	20.000		0,07
Total Hortalizas	12.943,0		3,00

Fuente: Para la viña y algarrobo, Anuario de Estadística Agraria de 1935 (AEA, 1935), cuyos valores han sido deflactados según el deflactor del PIB agrícola de Maluquer de Motes (Tafunell y Carreras, 2005). Para las hortalizas, Llovet-Montros y Peladella, 1937.

Tabla 10. Balance económico de la agricultura de Vilassar de Mar, 1937

Cultivo	Ingresos	Gastos producción	Rendimiento agrícola	Superficie 1937	Rdto. agrícola total
	ptas/ha	ptas/ha	ptas/ha	ha	ptas.
Viña	1.495,4	s.d.		44,5	
Algarrobo	691	s.d.		7,8	
Total Hortalizas	12.943	7.675,5	5.267,5	251,1	1.322.764,6

Fuente: A partir de tablas 8 y 9.

que su extensión era todavía menor, ya había empezado a cobrar importancia la floricultura, la cual iba a ser de gran importancia en la región, debido a los altos rendimientos que se conseguían. En total, una hectárea de regadío dedicada a productos hortícolas generaba unos ingresos de 12.943 pesetas de 1937, casi nueve veces más que una dedicada a viña o 19 más que otra con algarrobos.

Los altos rendimientos y precios pagados en los mercados internacionales compensaban ampliamente los altos costes de producción asociados, de 7.675,5 pesetas por hectárea. Dentro de estos, los gastos en adobos y abonos eran el mayor coste de producción, componiendo el 30% del total de gastos. La compra de semillas y el transporte eran, a continuación, el siguiente gasto en importancia. De nuevo, el papel de las cooperativas y

Tabla 9. Gastos de producción en una hectárea de regadío en Vilassar de Mar, 1937

Gastos Producción	ptas / ha	% gastos
Adobos	2.320,0	30,2
Semillas	1.417,3	18,5
Alimentos y lechos ganado	585,5	7,6
Conservación y reparación maquinaria	165,0	2,1
Gastos producción diversos	696,5	9,1
Transportes	1.380,0	18,0
Seguros	153,5	2,0
Amortizaciones	390,3	5,1
Gastos de ventas	567,5	7,4
Total	7.675,5	100,0

Fuente: Llovet-Montros y Peladella, 1937.

sindicatos era clave para abastecer de estos insumos a los agricultores, muchas veces otorgando créditos o dando facilidades, y para transportar y vender el producto en los mercados a precios y condiciones más favorables.

El beneficio bruto obtenido era, por tanto, de 5.267,5 pesetas por hectárea. Unos valores muy por encima de los que se podrían obtener con cualquier otro cultivo. Por ejemplo, en 1935 el ingreso potencial de una hectárea de trigo de regadío en la provincia de Barcelona solo llegaba a las 1.179 pesetas, y el de maíz, a las 1.153 pesetas⁴¹. Este beneficio ya cubría, en solamente dos años, la inversión inicial necesaria para adecuar la tierra y comprar la maquinaria imprescindible para el riego.

El resultado de todo este proceso fue la gran mejora de la situación económica de los pequeños agricultores. La posibilidad de acceder al regadío permitió que la mayoría de pequeños propietarios agrícolas pudieran vivir del producto de sus pequeñas tierras. Teniendo en cuenta la poca disponibilidad de tierras por habitante, debido a la alta densidad poblacional, la extensión media de las propiedades era muy baja, alrededor de 1,5 ha en 1850 y 1,4 en 1954. Una agricultura tradicional de secano como la que hemos visto en Vilassar de Mar requería un mínimo de 2,5 ha para que el propietario obtuviera un beneficio que le permitiera subsistir sin recurrir a otros ingresos⁴². En 1850, solamente el 15% de los agricultores poseían este mínimo de tierra. En 1954, el mínimo de tierra necesario para subsistir había bajado hasta las 0,14 ha en una agricultura de regadío como la de Vilassar de Mar. Este hecho permitió que el 96% de los agricultores tuvieran un ingreso mínimo de subsistencia y holgados beneficios.

BIOMASA COSECHADA Y ENERGÍA ASOCIADA EN VILASSAR DE MAR EN 1879 Y 1937

Desde hace unos años, una corriente cada vez más amplia de historiadores agrarios está comenzando a aplicar en sus estudios metodologías provenientes de otras diversas disciplinas científicas, para entender mejor el funcionamiento y evolución de los

⁴¹ AEA, 1935.

⁴² Parcerisas, 2014.

*Efectos de la introducción del regadío en la agricultura española:
El caso de Vilassar de Mar, Barcelona (1850-1937)*

Tabla 11. Biomasa cosechada en Vilassar de Mar, 1879-1937

1879	MATERIA FRESCA					MATERIA SECA					
	Cosecha		Residuos		Total	Cosecha		Residuos		Total	
	Tn/ha	%	Tn/ha	%	Tn/ha	Tn/ha	%	Tn/ha	%	Tn/ha	Tn
Trigo secano	0,9	28,3	2,2	71,7	3,0	0,8	28,6	1,9	71,4	2,6	148,3
Cebada secano	0,9	34,7	1,6	65,3	2,5	0,8	35,2	1,4	64,8	2,2	121,3
Legumbres secano	0,5	39,0	0,8	61,0	1,3	0,5	41,9	0,6	58,1	1,1	123,9
Trigo regadío	1,0	28,3	2,6	71,7	3,6	0,9	28,6	2,2	71,4	3,1	12,2
Cebada regadío	1,0	34,7	1,9	65,3	2,9	0,9	35,2	1,7	64,8	2,5	10,0
Maíz regadío	1,5	45,0	1,8	55,0	3,3	1,3	44,5	1,6	55,5	2,9	11,2
Legumbres regadío	0,9	39,0	1,4	61,0	2,3	0,8	41,9	1,1	58,1	2,0	7,7
Viña	2,3	33,6	4,6	66,4	6,9	0,7	18,5	3,0	81,5	3,6	324,4
Viña Campa	1,2	33,6	2,4	66,4	3,6	0,6	26,5	1,8	73,5	0,8	631,5
Olivos	0,8	13,6	4,9	86,4	5,6	0,4	10,8	3,4	89,2	3,8	4,6
Algarrobos	3,5	41,6	4,9	58,4	8,4	3,4	49,6	3,4	50,4	6,8	101,7
1937	Cosecha		Residuos		Total	Cosecha		Residuos		Total	
	Tn/ha	%	Tn/ha	%	Tn/ha	Tn/ha	%	Tn/ha	%	Tn/ha	Tn
	Viña	3,2	33,6	6,3	66,4	9,5	0,9	18,5	4,1	81,5	5,0
Algarrobos	3,6	42,4	4,9	57,6	8,5	3,5	50,5	3,4	49,5	6,9	53,8
Patatas tempranas	22,0	58,8	15,4	41,2	37,4	5,0	61,9	3,1	38,1	8,1	1.926,2
Patatas tardías	20,0	58,8	14,0	41,2	34,0	4,5	61,9	2,8	38,1	7,3	829,4
Lechuga	40,0	78,0	11,3	22,0	51,3	1,9	49,5	1,9	50,5	3,8	190,7
Coles	20,0	44,8	24,6	55,2	44,6	2,1	31,7	4,4	68,3	6,5	326,0
Brócoli	24,0	44,8	29,5	55,2	53,5	2,3	100,0	0,0	0,0	2,3	116,9
Tomates tardíos	45,0	51,1	43,1	48,9	88,1	2,8	33,3	5,6	66,7	8,4	316,1
Coliflor	25,0	65,1	13,4	34,9	38,4	1,9	40,4	2,8	59,6	4,7	118,2
Nabos	8,5	53,0	7,5	47,0	16,0	0,8	33,4	1,5	66,6	2,3	56,9
Judía verde	7,2	38,5	11,5	61,5	18,7	0,7	17,8	3,5	82,2	4,2	105,6
Pimientos	16,5	57,9	12,0	42,1	28,5	1,4	28,5	3,6	71,5	5,0	126,4
Tomates	45,0	51,1	43,1	48,9	88,1	2,8	33,3	5,6	66,7	8,4	105,4
Hortalizas diversas	16,0	76,6	4,9	23,4	20,9	1,4	59,3	1,0	40,7	2,4	199,1
Flores	63,9	100,0	0,0	0,0	63,9	12,8	100,0	0,0	0,0	12,8	224,7
Total Hortalizas	71,2	59,4	48,7	40,6	119,9	10,4	56,5	8,0	43,5	18,5	4.641,6
Pastos	0,9	76,6	0,3	23,4	1,2	0,2	100,0	0,0	0,0	0,2	1,8

Fuente: Para los rendimientos, principal y residuos, de la viña y olivar de 1879 se han utilizado los mismos usados en Infante y Parcerisas (2013). Para el resto de cultivos, IACSI (1879). Para los datos de 1937: para la viña y algarrobo, AEA (1935); para las hortalizas, AEA (1935) y Llovet-Mont-ros y Peladella (1937). Con todos estos valores se han realizado los cálculos a partir de Guzmán et al. (2014).

sistemas agrarios, convencidos tras años de experiencia de que el apego exclusivo a las herramientas propias de la historia agraria tradicional no les procuraba un marco suficiente para tal fin⁴³. Los instrumentos y la metodología ofrecidos por el metabolismo social son de gran utilidad para ello y constituyen un punto común de encuentro. Este punto de vista teórico considera que "toda sociedad produce y reproduce sus condiciones materiales de existencia a partir de procesos metabólicos intercambiados con la naturaleza, incluyendo toda clase de procesos por los que los seres

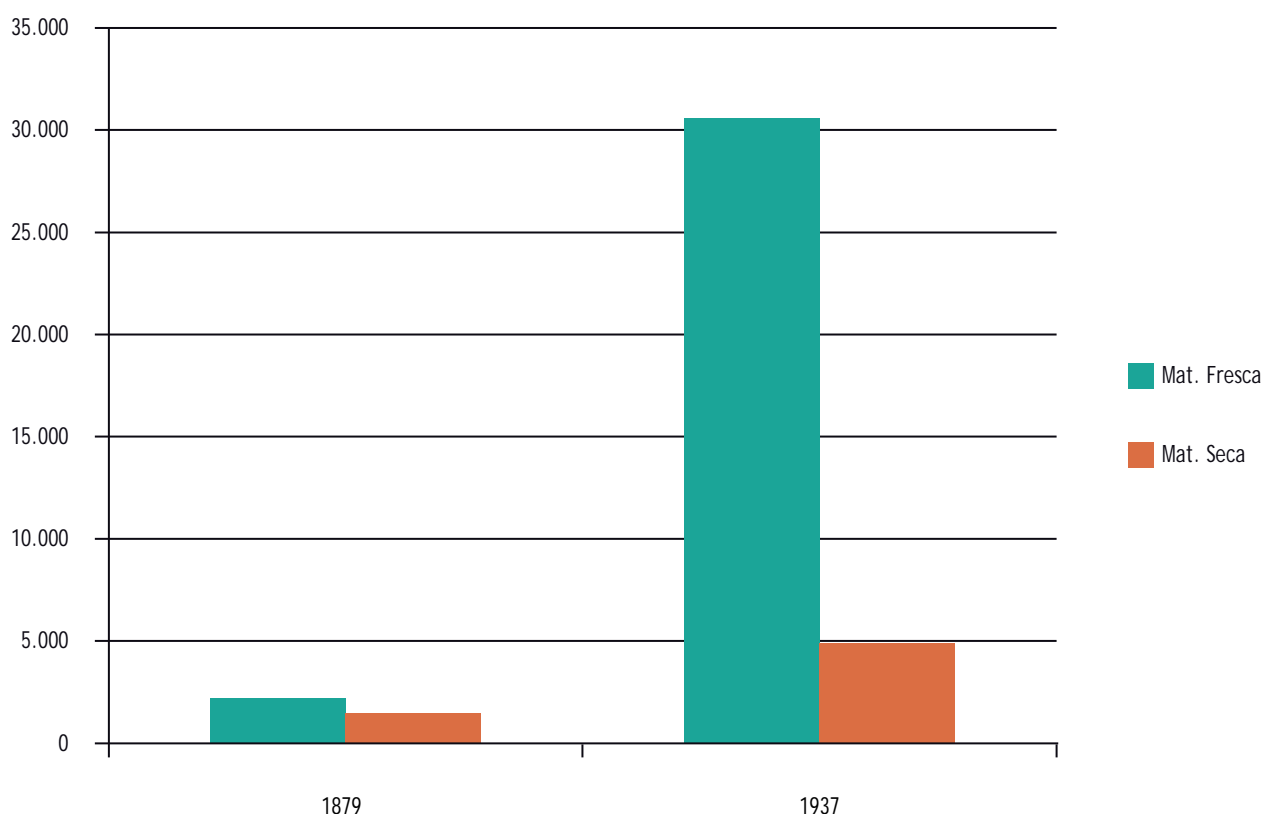
humanos, organizados en sociedad, capturan, transforman, consumen y excretan materiales y/o energía del medio natural"⁴⁴.

Dentro del metabolismo social, el llamado metabolismo agrario se ocupa del estudio del intercambio de materiales y energía del sector agrario con el medio ambiente, o bien, de la biomasa producida por cada agroecosistema. Efectivamente, no existe todavía consenso en torno al concepto de metabolismo agrario. Para algunos autores alude a los flujos de energía y materiales del sector agrario o de un agroecosistema. En este caso el límite del estudio es el sector agrario o el agroecosistema. De forma que las

⁴³ Campos y Naredo, 1980. Carpintero y Naredo, 2006. Cussó, Garrabou y Tello, 2006. González de Molina y Guzmán, 2006.

⁴⁴ González de Molina y Toledo, 2011.

Gráfico 1. Biomasa total cosechada (T n) en Vilassar de Mar, 1879-1937



Fuente: A partir de la tabla 11.

importaciones son las entradas o insumos al mismo (sin importar su procedencia) y las exportaciones serían la producción del sistema. Buena parte de los análisis *input-output* practican esta perspectiva⁴⁵. Algunos autores, además de los citados en el caso de los balances de energía, han practicado estudios análogos, tanto a nivel agregado⁴⁶, como a nivel local⁴⁷ o a nivel de cultivo⁴⁸. Por otro lado, otros autores se han centrado en analizar el metabolismo de la biomasa o, tradicionalmente, los flujos de biomasa⁴⁹. En este caso, se toma un territorio como límite de estudio y se analiza solamente la biomasa siguiendo la metodología *Economy-wide Material Flow Accounts*⁵⁰. De acuerdo a este método, las importaciones son los flujos bióticos provenientes de otro territorio.

En este estudio presentamos solamente el cálculo de la biomasa cosechada y su energía asociada por los agroecosistemas de Vilassar de Mar en dos momentos temporales, 1879 y 1937, siguiendo la metodología y factores de conversión propuestos re-

cientemente por Guzmán et al.⁵¹. A partir de los rendimientos por hectárea de cada cultivo, se ha obtenido, en primer lugar, la apropiación primaria neta (biomasa) en materia fresca, es decir, con el agua aún incorporada. Posteriormente, se ha obtenido la apropiación de materia seca, tanto del cultivo principal como de los residuos. Aunque, por tanto, la reconstrucción de los balances energéticos o del metabolismo de la agricultura sea incompleta (falta el cálculo de los insumos), el cálculo de la biomasa cosechada, y de la energía bruta asociada a ella, nos puede servir de gran ayuda aquí para un mejor entendimiento de los sistemas agrarios en cada periodo y, también, para comprender de una manera más amplia los efectos de la introducción del regadío desde un punto de vista ecológico.

Como se observa en la tabla 11, en 1879 los cultivos que proveían una mayor cosecha por hectárea tanto de materia fresca como de materia seca eran los cultivos leñosos, siendo el algarrobo el que más producía con 8,4 toneladas de biomasa y 6,8 respectivamente. En cuanto a los cultivos mayoritarios, de la viña se recolectaban 6,9 y 3,6 toneladas por hectárea; del trigo en seco, 3 y 2,6; de la cebada 2,5 y 2,2; y de las leguminosas solamente 1,3 y 1,1. Por tanto, de una hectárea dedicada al cultivo asociado de viña campa, el más extendido, se cosechaban 3,6 y 2,4 toneladas por hectárea de biomasa fresca y seca.

45 Pimentel y Pimentel, 1979. Leach, 1981. Para el caso español: Naredo y Campos, 1980. Carpintero y Naredo, 2005. Infante-Amate, Aguilera y González de Molina, 2014.

46 Risku-Norja, 2008. Kuskova, Gingrich y Krausmann, 2008.

47 Cussó, Garrabou y Tello, 2006. Kuskova, 2013. González de Molina y Guzmán, 2007. Krausmann, 2004. Singh, Ringhofer, Haas, Krausmann, Lauk y Fischer-Kowalski, 2010.

48 Infante-Amate y González de Molina, 2013.

49 Krausmann, Erb, Gingrich, Lauk y Haberl, 2008. Wirsenius, 2000.

50 Eurostat, 2001 y 2013.

51 Guzmán, Aguilera, Soto, Cid, Infante, García Ruiz, Herrera, Villa y González de Molina, 2014.

Tabla 12. Producción de energía bruta en la agricultura de Vilassar de Mar, 1879-1937

1879	Energía cultivos				Energía bruta total	
	Cosecha		Residuos		Gj/ha	Gj
	Gj/ha	%	Gj/ha	%		
Trigo seco	11,9	26,4	33,1	73,6	45,0	2.528,0
Cebada seco	13,4	35,3	24,6	64,7	38,0	2.135,3
Legumbres seco	9,5	43,0	12,6	57,0	22,1	2.478,7
Trigo regadío	14,0	26,4	39,1	73,6	53,1	208,7
Cebada regadío	15,9	35,3	29,0	64,7	44,9	176,3
Maíz regadío	21,3	43,3	27,9	56,7	49,1	193,1
Legumbres regadío	16,9	43,0	22,4	57,0	39,3	154,4
Viña	6,7	10,4	57,6	89,6	64,3	5.729,1
Viña Campa	9,6	22,5	33,0	77,5	42,6	11.302,6
Olivos	6,1	8,7	64,3	91,3	70,4	84,4
Algarrobo	59,9	44,1	76,0	55,9	135,9	2.038,3
TOTAL						15.726,2
1937	Energía cultivos				Energía bruta total	
	Cosecha		Residuos		Gj/ha	Gj
	Gj/ha	%	Gj/ha	%		
Viña	9,3	10,4	79,8	89,6	89,1	3.962,4
Algarrobo	62,0	44,9	76,0	55,1	138,0	1.076,1
Patatas tempranas	82,3	60,3	54,1	39,7	136,4	32.544,3
Patatas tardías	74,8	60,3	49,2	39,7	124,0	14.014,3
Lechuga	29,3	46,0	34,5	54,0	63,8	3.203,4
Coles	30,9	28,8	76,4	71,2	107,3	5.387,7
Brócoli	40,4	30,6	91,7	69,4	132,1	6.633,9
Tomates tardíos	39,6	28,3	100,2	71,7	139,8	5.265,9
Coliflor	28,9	36,9	49,4	63,1	78,3	1.965,1
Nabos	10,7	28,8	26,5	71,2	37,2	934,7
Judía verde	10,7	15,0	60,7	85,0	71,5	1.794,6
Pimientos	15,5	19,7	63,2	80,3	78,8	1.977,8
Tomates	39,6	28,3	100,2	71,7	139,8	1.755,3
Hortalizas diversas	19,3	52,9	17,2	47,1	36,5	3.024,7
Flores	224,6	100,0	0,0	0,0	224,6	3.947,8
Total Hortalizas	168,6	51,3	159,8	48,7	328,4	82.449,4
Pastos	3,2	100,0	0,0	0,0	3,2	31,2
TOTAL						87.519,1

Fuente: A partir de la tabla 11 y de Guzmán et al., 2014.

En todos los casos, la mayor parte de biomasa cosechada procede de los residuos y no del cultivo principal. Unos residuos que en la mayor parte de los casos, como hemos visto anteriormente, apenas tenían valor económico. Así, por ejemplo, mientras los residuos de la vid apenas representaban el 3% del total de ingresos monetarios, significaban más del 66% del total de biomasa fresca cosechada y 82% de la seca. En otros cultivos como el olivar o el trigo la biomasa cosechada procedente de los residuos era todavía superior. No obstante, tal como se ha demostrado detalladamente en estudios centrados en la producción del olivar y de la viña, los aprovechamientos que los agricultores obtenían de dichos cultivos y que no pasaban por el mercado

eran de vital importancia para la sostenibilidad de las familias y del propio sistema agrario⁵². En efecto, la multifuncionalidad de los subproductos era clave para la reproducción familiar, social y ambiental bajo agriculturas tradicionales. Aunque buena parte de la biomasa producida no tuviera valor de mercado, tenía una función de sostén ecológico y social capital en sociedades preindustriales. Los usos finales de los residuos obtenidos eran muy variados y de gran relevancia: alimento humano, alimento animal, combustible, fertilizante o usos industriales⁵³. Así, aunque no tenían valor de mercado, fueron fundamentales en la subsistencia

⁵² Infante-Amate, 2012a y 2012 b. Infante-Amate y Parcerisas, 2013.

⁵³ Idem.

local. Parafraseando a Kander, Malanima y Warde⁵⁴, “we dispute the logic that cheapness means a lack of importance”.

La producción masiva de hortalizas —gracias a la introducción del regadío— provocó un gran impacto en la cosecha de biomasa. En general, vemos cómo el paso de una agricultura de secano a una de regadío provocó que Vilassar de Mar pasara de cosechar casi mil quinientas toneladas anuales de materia seca a casi 5.000. Todos los cultivos hortícolas superan en largo a los cultivos leñosos en producción de materia fresca, pero no siempre en materia seca. Este último punto nos indica la gran cantidad de agua incorporada de los productos hortícolas⁵⁵. Este hecho queda muy claro al comprobar la evolución de la materia fresca y seca cosechada durante el período (gráfico 1). Si bien se observa un aumento de las dos, es mucho mayor en el caso de la materia fresca, que pasa de 2.213 Tn a 30.600 Tn. Todo ello debido a la especialización en productos hortofrutícolas con gran demanda y contenido hídrico. La diferencia entre materia fresca y materia seca en cada año es otro indicativo de los grandes requerimientos de agua de la agricultura intensiva hortícola respecto a la anterior agricultura de secano. Mientras que en 1879 la materia fresca no llegaba a ser un 50% superior a la seca, en 1937 era más de cinco veces superior.

En cuanto a la energía asociada a la biomasa cosechada (tabla 12), la situación es parecida. En 1879, los cultivos con mayor energía contenida son los leñosos, en especial el algarrobo y el olivar. Y, de igual manera, la mayor parte de energía asociada a los cultivos proviene de los residuos, lo que refuerza la idea de importancia como fuente de energía básica en sociedades preindustriales. El salto en energía contenida en la biomasa cosechada con la introducción de la horticultura es otra vez importante, pasando Vilassar de Mar de obtener 15.726 GJ en 1879 a 87.519 GJ en 1937. El contenido energético de la biomasa cosechada en una hectárea de regadío con cultivo de hortalizas en 1937 era de 328 GJ, muy superior a lo que podía generar otro cultivo en secano.

CONCLUSIONES

El litoral barcelonés era una zona de fuerte intensificación agrícola ya en el siglo XIX. La promoción e importancia de los cultivos leñosos apunta a una temprana apuesta comercial. Pero también se observa la persistencia de cultivos multifuncionales que permitían cubrir necesidades básicas de las familias productoras (como era el caso de la viña campà). La gran intensificación y expansión de la irrigación —en buena medida ligada al sector hortofrutícola— que se da en las primeras décadas del siglo XX detallan un salto hacia la mercantilización plena de las economías de la zona, ahora totalmente dependientes de las dinámicas mercantiles. En este proceso jugó un papel clave el manejo del agua con fines agrarios, elemento que permitió el desarrollo de una agricultura muy productiva.

Se ha podido comprobar cómo la introducción del regadío de forma masiva en la agricultura tuvo consecuencias, más allá

de las paisajísticas, sobre la economía de la sociedad y también sobre la ecología del sistema. El detalle de los balances económicos de la agricultura antes y después del regadío nos ayuda a entender mejor las razones por las que el pequeño agricultor se embarcaba en la tarea de transformar sus tierras en regadío y especializarse en una horticultura intensiva. Esta nueva estrategia le permitía abandonar la situación precaria en la que se encontraba anteriormente, con una renta agraria bajo mínimos. Así, se puede decir que la desigualdad —en el acceso a la tierra y en el reparto de la renta agraria— empujó hacia la intensificación de la agricultura.

De otra parte, la introducción del regadío a gran escala también provocó un gran aumento de los rendimientos agrícolas y de la biomasa cosechada, en especial de la parte de materia fresca debido al alto contenido hídrico de los productos hortícolas, grandes protagonistas de las exportaciones españolas durante el primer tercio del siglo XX. Tal como se ha indicado, con el cultivo de la viña o el olivar el agricultor obtenía multitud de usos de todos los productos o subproductos, pasaran o no por el mercado. Queda por analizar en estudios posteriores en qué medida se aprovechaba el gran incremento en biomasa generado por los productos hortícolas y qué uso se hacía de sus residuos, tal como se ha estudiado para el caso del olivar y la viña. Aunque no se recolectaran para un uso en concreto y se dejaran sobre el terreno, los efectos ecológicos ya serían positivos.

Solamente se ha calculado aquí la producción en biomasa y energía del agroecosistema de Vilassar de Mar. Es un punto de partida para, en estudios posteriores, compararla con los insumos de energía requeridos y estudiar su sostenibilidad, en línea con los actuales análisis sociometabólicos. Una sostenibilidad que se podía mantener, en estas primeras fases de agricultura industrializada, gracias al uso progresivo de fertilizantes, y que, en último término, iba a provocar la contaminación y degradación de tierras agrarias y aguas subterráneas, por su utilización masiva. Enlazando con lo anterior, pues, la desigualdad empujó a los agricultores a la intensificación agrícola mediante el regadío estimulando la industrialización de la agricultura y provocando los problemas ambientales asociados a ella desde la revolución verde.

BIBLIOGRAFÍA

- AEA: *Anuario de Estadística Agraria, 1935*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Badia-Miró, M., Tello, E., Valls, F. y Garrabou, R. 2010: “The Grape phylloxera plague as a natural experiment: the upkeep of vineyards in Catalonia (Spain), 1858-1935”, en *Australian Economic History Review*, 50, 1, 39-61. Doi: 10.1111/j.1467-8446.2009.00271.x
- Briggs, D. J. y Courtney, F. M. 1985: *Agriculture and Environment: The Physical Geography of Temperate Agricultural Systems*. London, Longman Scientific & Technical.
- Calatayud Giner, S. y Martínez Carrión, J. M. 1999: “El cambio técnico en los sistemas de captación e impulsión de aguas subterráneas para riego en la España mediterránea”, en Garrabou, R. y Naredo, J. M. (eds.): *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*. Madrid, Fundación Argentaria, 15-39. PMCID:PMC1566122

54 Kander, Malanima y Warde, 2014, 7.

55 Duarte, Pinilla y Serrano, 2013 y 2015.

- Campos Palacín, P. y Naredo Pérez, J. M. 1980: "Los balances energéticos de la agricultura española", en *Agricultura y sociedad*, 15, 163-255.
- Carpintero, O. y Naredo, J. M. 2006: "Sobre la evolución de los balances energéticos de la agricultura española, 1950-2000", en *Historia agraria*, 40, 531-554.
- Colomé Ferrer, J. 2000: "Pequeña explotación agrícola, reproducción de las unidades familiares campesinas y mercado de trabajo en la viticultura mediterránea del siglo XIX: el caso catalán", en *Revista de Historia Económica*, 18, 2, 281-307.
- Cussó, X., Garrabou, R., y Tello, E. 2006: "Social metabolism in an agrarian region of Catalonia (Spain) in 1860-1870: flows, energy balance and land use", en *Ecological Economics*, 58, 1, 49-65. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2005.05.026
- Duarte, R., Pinilla, V. y Serrano, A. 2013: "The effect of globalization on water consumption: a case study of Spanish virtual water trade, 1849-1935", en *Documentos de Trabajo de la Sociedad Española de Historia Agraria*, DT-SEHA 13-02.
- Duarte, R., Pinilla, V. y Serrano, A. 2016: "Globalization and natural resources: the expansion of the Spanish agrifood trade and its impact on water consumption, 1965-2010", en *Regional Environmental Change*, 16, 1, 259-272. Doi: 10.1007/s10113-014-0752-3
- Erb, K. H., Krausmann, F., Lucht, W., y Haberl, H. 2009: "Embodied HANPP: Mapping the spatial disconnect between global biomass production and consumption", en *Ecological Economics*, 69, 2, 328-334.
- Eurostat, 2001: *Economy-wide Material Flow Accounts and Derived Indicators-A Methodological Guide*. Luxembourg, Eurostat.
- Eurostat, 2013: *Economy-wide Material Flow Accounts (EW-MFA). Compilation Guide 2013*. Luxembourg, Eurostat.
- García Espuche, A. 1998: *Un siglo decisivo. Barcelona y Cataluña, 1550-1640*. Madrid, Alianza Editorial.
- Garrabou, R. (ed.) 1988: *La crisis agraria de fines del siglo XIX*. Barcelona, Crítica.
- Garrabou, R., Cussó, X. y Tello, E. 2007: "La persistència de conreu de cereals a la província de Barcelona a mitjan segle XIX", en *Estudis d'Història Agrària*, 20, 165-221.
- Garrabou, R. y Naredo, J. M. (eds.) 1999: *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*. Madrid, Fundación Argentaria.
- Garrabou, R. y Ramón-Muñoz, J. M. 2011: "Aigua, agricultura i regadiu a la Catalunya contemporània, 1800-2010", en *UHE Working Paper 2011_15*, disponible en http://www.h-economica.uab.es/wps/2011_15.pdf
- Garrabou, R., Tello, E., Sauer i Hom, E. y Boixadera, J. 1999: "El agua como recurso limitante en los sistemas agrarios de Cataluña (siglos XIX y XX)", en Garrabou, R. y Naredo, J. M. (eds.): *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*. Madrid, Fundación Argentaria, 199-224.
- Gliessman, S. R. 1998: *Agroecology. Ecological Processes in Sustainable Agriculture*. Florida, Lewis Publishers-CRC Press.
- Gómez Mendoza, J. y Ortega Cantero, N. 1987: "Geografía y regeneración en España (1875-1936)", en *Sistema. Revista de Ciencias Sociales*, 77, 77-89.
- González de Molina, M. 2001: "Condicionamientos ambientales del crecimiento agrario español (siglos XIX y XX)", en Pujol, J., González de Molina, M., Fernández Prieto, L., Gallego, D. y Garrabou, R.: *El Pozo de Todos los Males: Sobre el Atraso en la Agricultura Española Contemporánea*. Barcelona, Crítica, 43-94. PMID:19606574
- González de Molina, M. 2002: "Environmental constraints on agricultural growth in 19th century Granada (Southern Spain)", en *Ecological Economics*, 41, 2, 257-270. Doi: 10.1016/S0921-8009(02)00030-7
- González de Molina, M. y Guzmán Casado, G. I. 2006: *Tras los pasos de la insustentabilidad. Agricultura y medio ambiente en perspectiva histórica (S. XVII-XX)*. Barcelona, Icaria. PMID:16696821
- González de Molina, M., Infante Amate, J. y Herrera González de Molina, A. 2014: "Cuestionando los relatos tradicionales: desigualdad, cambio liberal y crecimiento agrario en el Sur peninsular (1752-1901)", en *Historia Agraria*, 63, 55-88.
- González de Molina, M. y Toledo, V. M. 2011: *Metabolismos, naturaleza e historia. Hacia una teoría de las transformaciones socio-ecológicas*. Barcelona, Icaria. PMID:21861865 PMID:PMC3387596
- Guzmán Casado, G. I. y González de Molina, M. 2009: "Preindustrial agriculture versus organic agriculture. The land cost of sustainability", en *Land Use Policy*, 26, 2, 502-510. Doi: 10.1016/j.landusepol.2008.07.004
- Guzmán, G., Aguilera, E., Soto, D., Cid, A., Infante, J., García Ruiz, R., Herrera, A., Villa, I. y González de Molina, M. 2014: "Methodology and conversion factors to estimate the net primary productivity of historical and contemporary agroecosystems", en *Documentos de Trabajo de la Sociedad Española de Historia Agraria*, DT-SEHA n.1407.
- IACSI (Instituto Agrícola Catalán de San Isidro) 1879: *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro (IACSI). Modelo para cartillas evaluatorias*. Barcelona, IACSI.
- Infante Amate, J. 2012a: "El carácter de la especialización olivarera en el sur de España (1750-1930). Ecología, campesinado e historia", en Sociedad Española de Historia Agraria, Documentos de Trabajo de la Sociedad Española de Historia Agraria, DT-SEHA n. 12-01.
- Infante-Amate, J. 2012b: "The Ecology and History of the Mediterranean Olive Grove: The Spanish Great Expansion (1750-2000)", en *Rural History*, 23, 2, 161-184. Doi:10.1017/S0956793312000052
- Infante Amate, J., Aguilera, E., y González de Molina, M. 2014: "La gran transformación del sector agroalimentario español. Un análisis desde la perspectiva energética (1960-2010)", en *Documentos de Trabajo de la Sociedad Española de Historia Agraria*, DT-SEHA, n. 1403.
- Infante-Amate, J. y González de Molina, M. 2013: "The Socio-Ecological Transition on a Crop Scale: The Case of Olive Orchards in Southern Spain (1750-2000)", en *Human Ecology*, 41, 6, 961-969. Doi 10.1007/s10745-013-9618-4
- Infante-Amate, J. y Parcerisas, L. 2013: "El carácter de la especialización agraria en el Mediterráneo español. El caso de la viña y el olivar en perspectiva comparada (1850-1935)". Conferencia presentada en el XIV Congreso Internacional de Historia Agraria, Badajoz, 7-9 de noviembre de 2013.
- Infante-Amate, J., Soto, D., Iriarte, I., Aguilera, E., Cid, A., Guzmán, G., García-Ruiz, R. y González de Molina, M. 2014: "La producción de leña en España y sus implicaciones en la transición energética. Una serie a escala provincial (1900-2000)", en *Documentos de Trabajo de la Asociación Española de Historia Económica*, 1416.
- Kander, A., Malanima, P. y Warde, P. 2014: *Power to the People: Energy in Europe over the Last Five Centuries*. New Jersey, Princeton University Press. PMID:PMC4194371
- Krausmann, F. 2004: "Milk, Manure, and Muscle Power. Livestock and the Transformation of Preindustrial Agriculture in Central Europe", en *Human Ecology*, 32, 6, 735-772. Doi: 10.1007/s10745-004-6834-y
- Krausmann, F., Erb, K. H., Gingrich, S., Lauk, C., y Haberl, H. 2008: "Global patterns of socioeconomic biomass flows in the year 2000:

- A comprehensive assessment of supply, consumption and constraints", en *Ecological Economics*, 65, 3, 471-487. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2007.07.012
- Kuskova, P., Gingrich, S., y Krausmann, F. 2008: "Long term changes in social metabolism and land use in Czechoslovakia, 1830-2000: an energy transition under changing political regimes", en *Ecological Economics*, 68, 1-2, 394-407. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2008.04.006
- Leach, G. 1981: *Energía y producción de alimentos*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Llobet, S. 1955: "De geografía agraria de la comarca del Maresme (Barcelona)", en *Estudios Geográficos*, 16, 58, 23-71.
- Llovet i Mont-ros, J. y Peladella, F. 1937: "Projecte de redistribució de terres al terme municipal de Vilassar de Mar per a la Generalitat de Catalunya", en *Butlletí del Departament d'Agricultura*, 2, 6, 3-39.
- Moreno Ramírez, P. 1858: *Estadística territorial de la provincia de Barcelona*. Instituto Geográfico Nacional, manuscrito 1.733. Madrid, Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico.
- Naredo, J. M. 1997: "Problemática de la gestión del agua en España", en Naredo, J. M. (ed.): *La economía del agua en España*. Madrid, Fundación Argentaria y Visor, 11-25.
- Norman, M. J. T. 1979: *The Rationalization of Intercropping*. Gainesville, University Press of Florida.
- O'Rourke, K. H. y Williamson, J. G. 2006: *Globalización e Historia: la evolución de la economía atlántica en el siglo XIX*. Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Ortega Cantero, N. 1999: "La política hidráulica española hasta 1936", en Garrabou, R. y Naredo, J. M. (eds.): *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*. Madrid, Fundación Argentaria-Visor, 159-180.
- Parcerisas Benedé, L. 2012: "Cambios en los usos del suelo en El Maresme, provincia de Barcelona (1850-2007)", en *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 173, 511-524.
- Parcerisas, L. 2014: "Landownership Distribution, Socio-Economic Precariousness and Empowerment: The Role of Small Peasants in Maresme County (Catalonia, Spain) from 1850 to the 1950s", en *Journal of Agrarian Change*, 15, 261-285. <http://dx.doi.org/10.1111/joac.12058>
- Pimentel, D. y Pimentel, M. H. 1979: *Food, Energy, and Society*. London, Edward Arnold.
- Pinilla, V., y Ayuda, M. I. 2001: "The International Wine Market, 1850-1938. An opportunity for Export Growth in Southern Europe?", en Campbell, G. y Guibert, N. (eds.): *Wine, Society and Globalization. Multidisciplinary Perspectives on the Wine Industry*. New York, Palgrave Macmillan, 179-199.
- Pinilla, V. y Ayuda, M. I. 2010: "Taking advantage of globalization? Spain and the building of the international market in Mediterranean horticultural products, 1850-1935", en *European Review of Economic History*, 14, 2, 239-274. doi: 10.1017/S136149161000002X
- Piqueras Haba, J. 2005: "La filoxera en España y su difusión espacial: 1878-1926", en *Cuadernos de Geografía*, 77, 101-136.
- Piqueras Haba, J. 2010: *De les plagues americanes al cooperativisme a Espanya 1850-2007. La lluita del sector vitivinícola per la modernització i la supervivència*. Vilafranca del Penedès, Edicions i Propostes Culturals Andana, SL/VINSEUM.
- Planas Maresma, J. 2003: "Cooperativismo y difusión del cambio técnico en la agricultura. La contribución de las cámaras agrícolas (Cataluña, 1890-1930)", en *Historia Agraria*, 30, 87-117.
- Planas Maresma, J. 2010: "Identidades, corporativismo y autonomía del campesinado en la acción colectiva agraria. Cataluña, 1890-1920", en *Historia Agraria*, 50, 65-90.
- Pomés i Vives, J. 1991: Les "Mataró's Potatoes" i el cooperativisme agrari al Maresme (1903-1939). La Federació de Sindicats Agrícoles del Litoral. Mataró, Caixa d'Estalvis Laietana.
- Risku-Norja, H. 1999: "The total material requirement-concept applied to agriculture: a case study from Finland", en *Agricultural and Food Science in Finland*, 8, 4-5, 393-410.
- Sieferle, R. P. 2001: *The Subterranean Forest. Energy Systems and the Industrial Revolution*. Cambridge, The White Horse Press.
- Singh, S. J., Ringhofer, L., Haas, W., Krausmann, F., Lauk, C., y Fischer-Kowalski, M. 2010: "Local Studies Manual: A researcher's guide for investigating the social metabolism of local rural systems", en *Social Ecology Working Paper*, 120.
- Tafunell, X., Carreras, A. (coords.) 2005: *Estadísticas históricas de España: siglo XIX-XX*. Madrid, Fundación BBVA.
- Tello, E. y Badia-Miró, M. 2011: "Land-use profiles of agrarian income and land ownership inequality in the province of Barcelona in mid-nineteenth century", en *Documentos de Trabajo de la Sociedad Española de Historia Agraria*, 11-01.
- Vilar, P. 1988: *Catalunya dins l'Espanya moderna*. Barcelona, Curial Edicions Catalanes.
- Wirsenius, S. 2000: "Human Use of Land and Organic materials. Modeling the Turnover of Biomass in the Global Food System", tesis doctoral, Chalmers University of Technology y Göteborg University.
- Zamagni, V. 2001: *Historia económica de la Europa contemporánea*. Barcelona, Crítica.