

Conservando y destruyendo suelos, transformando paisajes. El factor edáfico en los cambios de uso del territorio (el Vallès, Cataluña, 1853-2004)*

José Ramón Olarieta
Universitat de Lleida

Fernando Luis Rodríguez Valle
Ingeniero agrónomo

Enric Tello
Universitat de Barcelona

Resumen

Este trabajo analiza las relaciones entre las características del territorio, y específicamente de los suelos, los usos agrarios que se dan en él, y la evolución de éstos en la comarca del Vallès (Cataluña) desde 1850 hasta la actualidad. Se han reconstruido en formato digital los mapas catastrales de mediados del siglo XIX de tres poblaciones de la comarca (Caldes de Montbui, Castellar del Vallès, y Polinyà), así como los realizados alrededor de 1950 en cinco términos (los tres anteriores más Sentmenat y Palau-Solità i Plegamans). Para el período actual se han empleado los mapas parcelarios del catastro rústico del Ministerio de Hacienda y de cubiertas del suelo del Institut Cartogràfic de Catalunya, complementados mediante trabajo de campo. También se ha evaluado la aptitud del territorio para los principales usos agrícolas (cereales grano, forrajes, viña, olivo, y almendro) teniendo en cuenta las diferentes prácticas agrarias de 1850 y 2000. Los resultados muestran que las características del territorio influyen sobre las decisiones de uso agrario, y sobre las transformaciones históricas del paisaje. Sin embargo, y al mismo tiempo, la extensión del cultivo más allá de los límites de aptitud del territorio en 1850 refleja cómo una conflictividad social emergente entre propietarios de masías e inmigrantes acabó siendo canalizada hacia una ingente inversión de trabajo en la conservación del suelo realizada por aquella clase campesina más pobre para plantar vides. También se discute, finalmente, la importancia paisajística específica de los sistemas de terrazas y las posibles alternativas actuales para su uso y conservación.

Palabras clave

Características del territorio; conflictos agrarios; conservación de suelos; evaluación del territorio; SIG; terrazas; trabajo agrario; urbanización

PRESERVING AND DESTROYING SOILS, TRANSFORMING LANDSCAPES. SOILS AND LAND-USE CHANGES (THE VALLÈS COUNTY, CATALUNYA, 1853-2004)

Abstract

In this paper we analyze the relations between land or soil characteristics and their agrarian use, together with the agrarian landscape evolution in the Vallès county (Catalonia) since 1850. We have reconstructed in digital format the 1850s cadastral maps of three villages (Caldes, Castellar, and Polinyà). For the 2000 period we have used the available cadastral and land-use maps and also conducted field surveys. We have also evaluated the suitability of land for the main agricultural uses (grain, fodder, vineyards, olive and almond orchards) considering the different land-use systems of the 1850s and the 2000s. The results show that land characteristics influence land-use decision making and historical landscape changes. But the extension of agriculture to non-suitable land in 1850 reflects the existence of deeper social conflicts which eventually were solved through a vast labour investment in soil conservation to grow vineyards by the poorest rural classes. The present importance of terraces in landscape terms, and the land-use alternatives to preserve them, are also suggested.

Key Words

Agrarian conflicts; agrarian labour; GIS; land characteristics; land evaluation; soil conservation; stone terraces; urban development

* Este trabajo surge del proyecto sobre "El trabajo agrario y la inversión en capital-terreno en la formación de los paisajes agrarios mediterráneos: una perspectiva comparativa a largo plazo (siglos XI-XX)", financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (SEC03-08449-CD4). Agradecemos muy especialmente a Marc Badia, Ricard García y Núria Mallorquí su dedicación y entusiasmo como becarios del proyecto. Marc Badia, Fernando L. Rodríguez y Oscar Miralles han elaborado la cartografía y el tratamiento mediante SIG por encargo de este proyecto en sus distintas fases.

I. Introducción

¿Qué papel ha jugado el suelo en la transformación del paisaje agrario? ¿Qué impactos edáficos ha tenido la transformación de los usos agrarios del territorio? Dado que ninguna evaluación agronómica de los suelos puede ser ajena a los usos humanos que se les dé, ambas preguntas requieren respuestas que atiendan tanto a los factores de carácter técnico y ambiental como a las dimensiones económicas contempladas desde una perspectiva histórica (Olarieta, 2000 y 2003; Olarieta y Rodríguez-Ochoa, 2004; Martínez, 2004). El carácter transdisciplinar de nuestro proyecto de investigación sobre los cambios históricos del paisaje agrario nos ha llevado a plantearnos, desde esa perspectiva coevolutiva, el papel del suelo en la transformación humana del territorio.

Fernando Luis Rodríguez Valle ha dedicado su proyecto de fin de carrera, dirigido por José Ramón Olarieta, a la evaluación agronómica de los suelos del área de estudio de nuestro proyecto (Rodríguez Valle, 2003). Se trata del triángulo de 13.488 hectáreas formado por cinco municipios: Caldes de Montbui, Castellar del Vallès, Palau-solità i Plegamans, Polinyà y Sentmenat. Su situación entre la sierra prelitoral catalana y la fosa tectónica del llano del Vallès configura un territorio con sustratos geológicos y pendientes muy distintos, sobre los que se ha desarrollado una considerable variedad de suelos. La pluviosidad y el déficit hídrico presentan una zonificación inversa a la pendiente: las partes llanas, con mayor proporción de suelos aluviales recientes y profundos, y con mayor capacidad de retención de agua, reciben una precipitación anual entre 600 y 650 mm. En las partes cada vez más altas del ángulo noroccidental la pluviosidad asciende hasta 700 y 800 mm. La evapotranspiración potencial desciende en sentido inverso, desde 712-855 mm en la planicie hasta 427-572 mm en las cotas más altas, generando en la zona montañosa la escorrentía que alimenta los cursos de agua que fluyen hacia el llano. Tanto las aguas superficiales como las fuentes termales que afloran en la falla son relativamente más abundantes en la zona de contacto entre montaña y llano.

Hemos reconstruido mediante SIG los mapas catastrales levantados sobre el terreno a mediados del siglo XIX a una

escala entre 1:3000 y 1:5000 en tres de aquellas localidades —Caldes (1853), Castellar (1854) y Polinyà (1856)—, y también los realizados durante la década de 1950 en los cinco municipios.¹ Esa información histórica se ha completado con el vaciado estadístico de todas las memorias catastrales y amillaramientos realizados en el área de estudio a mediados del siglo XIX y mediados del siglo XX que se conservan en el Arxiu de la Corona d'Aragó y el archivo histórico del Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC), y la valiosa información sobre rotaciones, rendimientos y prácticas agrícolas contenidas en distintas cartillas evaluatorias, topografías médicas, y un *Estudio Agrícola del Vallès* presentado en 1874 a la Sociedad Económica de Amigos del País de Barcelona (Garrabou y Planas edits., [1874]1998; Vergés, [1895] 1987:142-149). Algunos errores de los mapas catastrales de los años 1950 se han enmendado al contrastarlos con las fotos aéreas del vuelo de la fuerza aérea de los Estados Unidos en 1956. Finalmente hemos adquirido a la delegación de la provincia de Barcelona del catastro rústico del Ministerio de Hacienda los mapas parcelarios digitales y los códigos de usos del suelo realizados en 2001-2004, rellenando los vacíos de información que contienen con los mapas digitales de cubiertas del suelo del ICC para 1999, y trabajo de campo.

Con toda esa información distintos investigadores del proyecto hemos podido reconstruir los balances energéticos de los sistemas agrarios de mediados del siglo XIX y finales del siglo XX (Cussó, Garrabou y Tello, 2005:125-138 y en prensa; Cussó, Garrabou, Olarieta y Tello, en prensa), las matrices de cambios de uso del suelo (Cussó, Garrabou y Tello, en prensa), su impacto para la estructura eco-paisajística y la conectividad ecológica (Marull, Pino, Tello y Mallarach, en este mismo número), junto a otros parámetros económico-sociales como las transformaciones en las formas de propiedad y tenencia, la gestión de las grandes explotacio-

¹ Los mapas de Castellar del Vallès y Polinyà, levantados por el ingeniero Pedro Moreno Ramírez, se conservan en el archivo histórico del Institut Cartogràfic de Catalunya, a quien agradecemos la autorización para adquirir copias digitales y emplear la información sobre usos del suelo que contienen. El de Caldes de Montbui procede de un archivo privado. Para la historia de esa cartografía, y de su contexto en la España de la segunda mitad del siglo XIX, véase Muro, Nadal y Urteaga (1996, 2002, 2003); y Nadal, Muro y Urteaga (2003:37-60 y en prensa).

nes, los intercambios comerciales o la disponibilidad alimentaria y los niveles de nutrición (Garrabou, Planas y Sagner, 2000 y 2001; Cussó y Garrabou, 2001: 26-34; Garrabou y Tello, 2004:83-104; Planas, J., 2003).

II. Aptitudes del suelo

Con todas las limitaciones y dificultades derivados de los métodos que se exponen en el anexo metodológico, disponer de la cartografía de usos entre mediados del siglo XIX y la actualidad, y a la vez de una evaluación alternativa de los suelos por niveles de aptitud para distintos cultivos y prácticas

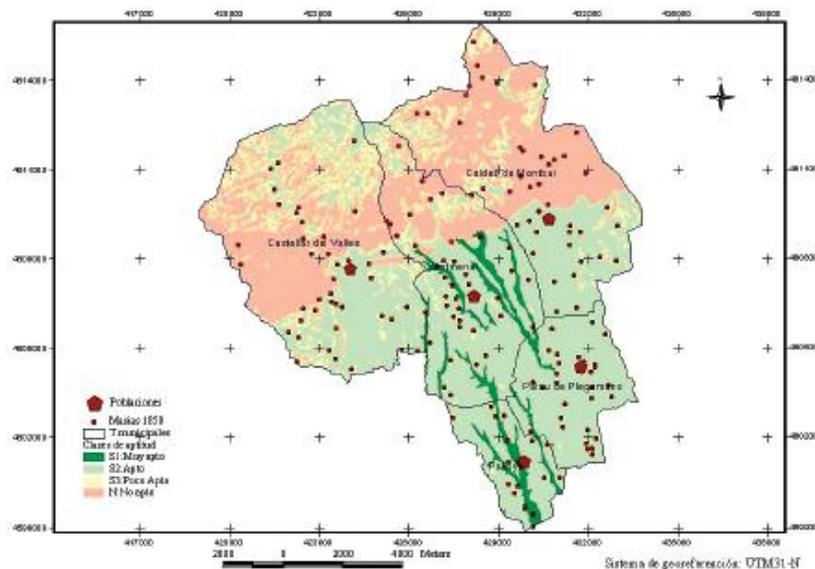
culturales, nos ha permitido analizar mediante SIG los grados de correspondencia entre uso y aptitud del suelo para cada una de las distintas unidades parcelarias del área de estudio.

La evaluación agronómica de la aptitud de un suelo no puede hacerse al margen de los usos alternativos que una sociedad le quiera dar, ni de los sistemas de cultivo y tecnologías vigentes en cada momento histórico. Por esa razón el estudio de Fernando Luis Rodríguez Valle distingue entre los usos históricos de mediados del siglo XIX y los vigentes a finales del siglo XX en su aplicación del esquema FAO sobre clases de aptitud, o del método de valores índice (Cuadro y Mapas 1).

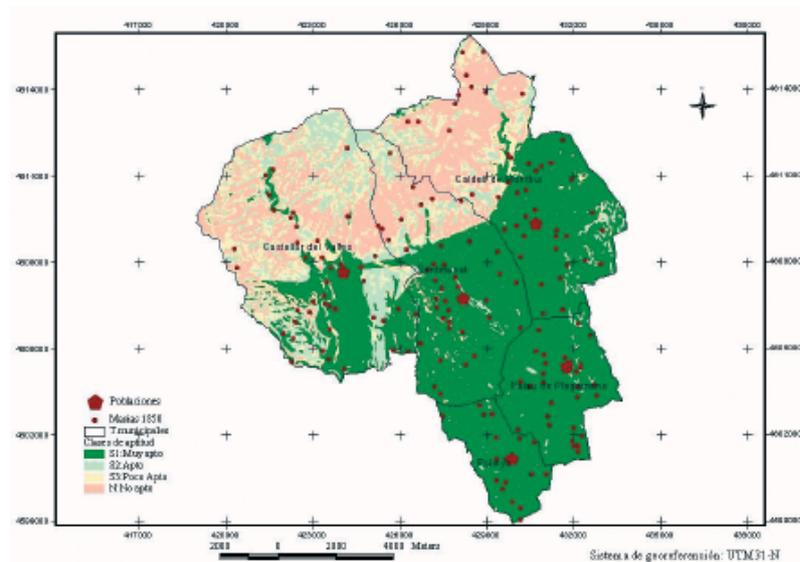
Cuadro y Mapas 1. Evaluación de las clases de aptitud agronómica según el esquema FAO simplificado aplicado a las condiciones vigentes a mediados del siglo XIX (H: históricas.), y finales del siglo XX (A: actuales), en el área de estudio del Vallès

		muy apto		aptitud moderada		aptitud marginal		no apto		TOTAL (13.488 ha)
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	%
trigo y centeno	H	522	3,9	7.204	53,4	1.123	8,3	4.639	34,4	100,0
	A	522	3,9	7.204	53,4	1.102	8,2	4.659	34,5	100,0
alfalfa y forrajes	H	510	3,8	4.795	35,6	411	3,0	7.770	57,6	100,0
	A	522	3,9	4.879	36,2	317	2,4	7.770	57,6	100,0
viña	H	7.349	54,5	1.694	12,6	1.614	12,0	2.831	21,0	100,0
	A	4.423	32,8	4.436	32,9	1.327	9,8	3.302	24,5	100,0
olivo y almendro	H	3.011	22,3	5.584	41,4	1.221	9,1	3.671	27,2	100,0
	A	2.927	21,7	5.505	40,8	1.391	10,3	3.664	27,2	100,0

1.1 Mapa de aptitud para el cereal de secano (H)



1.2 Mapa de aptitud para la vid (H)



1.3 Evaluación potencial productivo global según el método del valor índice

	Muy alto		Alto		Bajo		Muy bajo		TOTAL
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	%
Valor índice	5.395	40,0	2.428	18,0	1.079	8,0	4.586	34,0	100,0

Fuente: elaboración de RODRÍGUEZ VALLE, F. L. (2003) mediante trabajo de campo y SIG para el proyecto de investigación SEC03-08449-C04.

A diferencia de la comarca del Penedès, con la que comparte la misma fosa tectónica, el Vallès no tiene una vocación agrícola unívoca porque sus condiciones edafoclimáticas resultan moderadamente aptas para una gama bastante amplia de cultivos mediterráneos. Entre un 40% y un 60% de la superficie es moderadamente apta o muy apta para cada uno de los cultivos básicos. El contraste más patente se da entre la vid y el cereal. Casi el 80% del territorio en las condiciones vigentes hacia 1860, y el 75% en las actuales, presentan algún grado de aptitud para la viticultura. Para el trigo y el centeno las proporciones se reducen al 65% en ambos supuestos. Si descontamos las zonas de aptitud marginal, dos tercios de la superficie total tienen una aptitud moderada o alta para la vid, y sólo en el 57% para cereal de secano. Incluso en el cultivo de forrajes con un alto requerimiento hídrico como la alfalfa, donde las restricciones son más severas, un 40% de los suelos del área de estudio tienen una aptitud alta o moderada. Los cultivos arbóreos de secano, como olivos y almendros, presentan grados mejores de

aptitud en un número mayor de suelos que el cereal, pero menor que la vid.

Si a partir de los grados de aptitud para cada tipo de cultivo obtenemos un valor índice agregado, tal como se expone en el apéndice metodológico, las tierras con un potencial productivo alto o muy alto para aquellos usos evaluados representan un 58% de la superficie. Se localizan en la mitad sur del área de estudio y se corresponden con el llano formado por materiales del cuaternario o terciario superior (Cuadro y Mapas 1). Por lo general son suelos moderadamente profundos, de textura media, con buen drenaje y una capacidad media-alta de retención de agua. Las tierras que presentan un potencial productivo bajo o muy bajo ocupan la mitad norte del área de estudio. Están formadas por materiales antiguos, como pizarras paleozoicas y depósitos del Triásico con conglomerados, calizas y arcillas. Son suelos poco profundos, de textura media, en ocasiones muy pedregosos, con baja capacidad de retención de agua, donde el principal factor limitante es la pendiente.

III. Usos del suelo hacia 1860 y en la actualidad

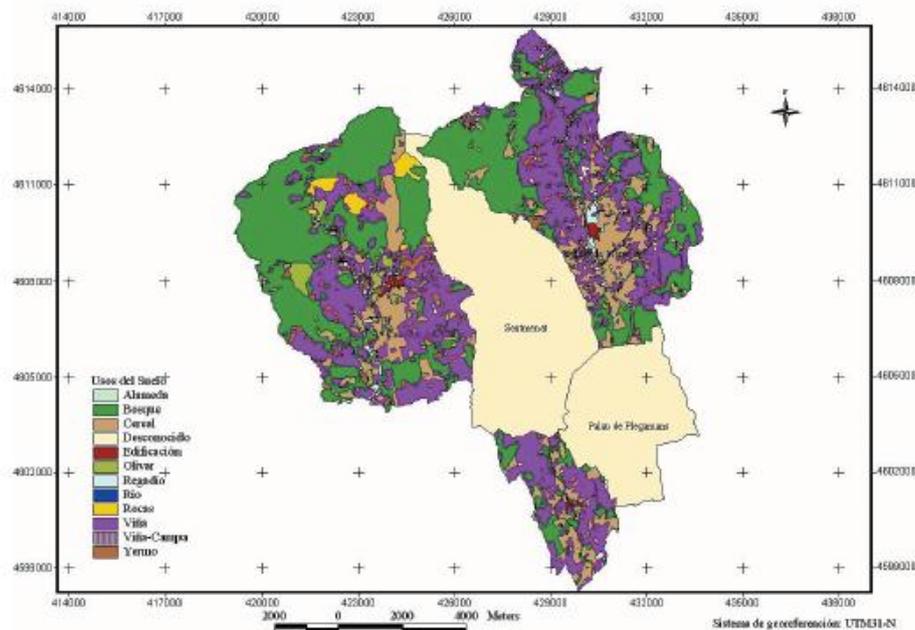
Los principales usos del suelo han experimentado profundos cambios entre mediados del siglo XIX y finales del siglo XX. Hacia 1860 el área cultivada llegó hasta el 46% de la superficie total, y el bosque quedó reducido al 29%. Como resultado de la crisis ambiental y socioeconómica de la filo-

xera (1870-90) que destruyó las viejas cepas, y a consecuencia de la difusión de la llamada "revolución verde" posterior a 1950, las tierras de labor se han reducido hasta el 28%. El bosque ha crecido hasta el 53%, y la urbanización o las infraestructuras de todo tipo han elevado las zonas improductivas hasta un 13% del área incluida en el catastro (Cuadro y Mapa 2).

Cuadro y Mapas 2. Principales usos del suelo hacia 1860 y en 1999-2004

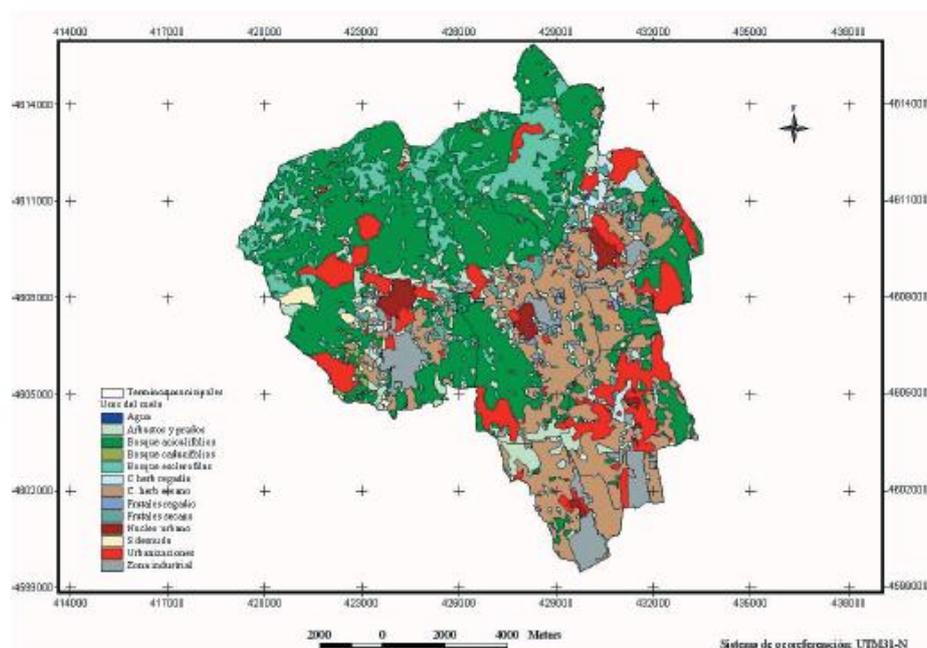
USOS EN 1860	Caldes	Castellar	Palau	Polinyà	Sentmenat	TOTAL	%
<i>regadío</i>	55,5	39,7	154,6	4,1	47,0	300,9	2,4
<i>secano</i>	516,4	252,7	260,4	270,7	365,5	1.665,7	13,4
<i>viñedo</i>	781,9	664,6	282,8	352,4	1.066,1	3.147,8	25,3
<i>olivar</i>	179,3	140,5	0,0	0,0	113,1	432,9	3,5
<i>otros</i>	97,4	36,7	12,9	6,2	26,0	179,2	1,4
TOTAL CULTIVADO	1.630,5	1.134,2	710,7	633,4	1.617,7	5.726,5	46,0
BOSQUE	974,3	1.478,5	289,2	184,0	698,4	3.624,4	29,1
ERIAL	614,3	1.393,7	283,1	3,8	341,3	2.636,2	21,2
IMPRODUCTIVO	253,6	124,6	0,0	0,0	92,5	470,7	3,8
TOTAL	3.472,7	4.131,0	1.283,0	821,2	2.749,9	12.457,8	100,0

2.1. Mapa de usos del suelo en Caldes (1853), Castellar (1854) y Polinyà (1856)



USOS EN 1999	Caldes	Castellar	Palau	Polinyà	Sentmenat	TOTAL	%
regadío	18,0	18,0	61,0	18,0	8,0	123,0	0,9
secano	672,1	553,5	610,5	427,3	866,9	3.130,3	23,3
viñedo	47,0	4,0	0,0	0,0	11,0	62,0	0,5
olivar	81,0	31,0	1,0	4,0	107,0	224,0	1,7
otros	125,6	10,8	5,9	24,1	39,2	205,6	1,5
TOTAL CULTIVADO	943,7	617,3	678,4	473,4	1.032,1	3.744,9	27,8
BOSQUE	2.163,0	2.973,0	303,0	190,0	1.468,0	7.097,0	52,7
ERIAL	229,0	304,0	120,0	44,0	130,0	827,0	6,1
IMPRODUCTIVO	401,0	577,0	440,0	199,0	177,0	1.794,0	13,3
TOTAL	3.736,7	4.471,3	1.541,4	906,4	2.807,1	13.462,9	100,0

2.2. Mapa de usos del suelo en Caldes Castellar, Polinyà y Sentmenat en 1999-2004



Fuente: las tablas históricas han sido elaboradas con los amillaramientos de Caldes de Montbui [Caldes en adelante] de 1861; Castellar del Valles [Castellar en adelante] de 1862; Palau-solità i Plegamans [Palau en adelante] de 1861; Polinyà de 1856; y las reclamaciones de Sentmenat de 1861. Los amillaramientos de 1854-61 diferían en un 7,4% de la medición topográfica actual (997,6 has.). La categoría otros incluye hacia 1860 huertos en Castellar, Palau, Polinyà y Sentmenat; y huertos, hortalizas y frutales en Caldes. Los usos y mediciones de 1999-2004 proceden de www.idescat.es y RODRÍGUEZ VALLE, F. L. (2003). Por erial se entiende actualmente la suma de prados y matorrales. La categoría otros incluye frutales en Sentmenat; frutales, pastos permanentes y otros en Caldes; frutales y otros en Castellar; y prados permanentes en Polinyà. Los mapas han sido elaborados mediante SIG por Fernando Rodríguez Valle, a partir de la cartografía catastral rectificadas que se cita en el texto, para el proyecto de investigación SEC03-08449-C04.

En otros textos analizamos las fuerzas motoras y las consecuencias ambientales de las radicales transformaciones en el uso del territorio que muestran esos datos, y reflejan los mapas correspondientes. Aquí únicamente nos plan-

teamos hasta qué punto los agentes socioeconómicos con capacidad de decisión localizaron el abanico de usos vigentes en cada situación histórica teniendo en cuenta las aptitudes del territorio.

IV. ¿Se adecuaron los usos a las aptitudes del territorio?

Para responder a esa pregunta hemos analizado los grados de correspondencia entre las unidades de uso en cada parcela y los grados de aptitud establecidos para cada cultivo en la evaluación previa de su capacidad agronómica. Los resultados de la intersección de coberturas realizada con pro-

gramas de SIG deben interpretarse atendiendo sólo a los grandes órdenes de magnitud, debido a los diversos problemas planteados por las distintas escalas de la información cartográfica de partida, y la imposibilidad de corregir por completo las inevitables desviaciones o deformaciones topográficas de los mapas catastrales levantados a mediados del siglo XIX (Cuadro 3).

Cuadro 3. Porcentajes de correspondencia entre aptitud y usos del suelo en el área de estudio del Vallès hacia 1860 y en 1999-2004

USOS HACIA 1860	% muy apto	% aptitud moderada	% aptitud marginal	% no apto	TOTAL
cereal para grano	34,0	43,0	4,0	19,0	100,0
forrajes	5,0	34,0	1,0	60,0	100,0
viña	51,0	15,0	14,0	20,0	100,0
vid-cereal (para cereal)	0,0	39,0	12,0	49,0	100,0
vid-cereal (para viña)	28,0	32,0	12,0	28,0	100,0
olivo y almendro	0,0	43,0	6,0	51,0	100,0
USOS en 1999-2004	% muy apto	% aptitud moderada	% aptitud marginal	% no apto	TOTAL
cereal para grano	9,0	82,0	1,0	8,0	100,0
forrajes	9,0	62,0	1,0	28,0	100,0
viña	62,0	30,0	5,0	3,0	100,0
olivo y almendro	12,0	77,0	7,0	4,0	100,0

Fuente: RODRÍGUEZ VALLE, F. L., Análisis del nivel de aptitud de los suelos donde se realizaban usos agrícolas, trabajo en SIG realizado para el proyecto de investigación SEC03-08449-C04, mayo del 2005. Los criterios utilizados para definir las clases de aptitud son diferentes para 1860 y para 1999-2004.

El resultado muestra que los usos del suelo se corresponden en un grado razonablemente alto, tanto en la actualidad como a mediados del siglo XIX, con las unidades del territorio donde se practican. La alta inadecuación que presentan los forrajes debe interpretarse con cautela, dado que la intersección de coberturas se ha hecho asimilando a la aptitud para el cultivo de la alfalfa el conjunto de cereales pimiento, maíz o leguminosas forrajeras que ya aparecían incorporadas en las rotaciones practicadas en los mejores suelos a mediados del siglo XIX, unas veces ayudadas por un regadío eventual o de apoyo actualmente desaparecido, y en otras aprovechando el cultivo de secano en los suelos con mayor capacidad de retención de agua. Actualmente su cultivo suele estar concentrado en suelos intensivamente regados y abonados.

La mayoría de cultivos se realizaba entonces, y se realiza ahora, en unidades del territorio que presentan una aptitud alta o moderada, indicando un conocimiento empírico de las características del territorio y los requerimientos de cada cultivo por parte de los agentes socioeconómicos con capacidad de decisión. El contraste más significativo aparece de nuevo

entre la vid y el cereal: el 51% hacia 1860, y un 62% de las vides actuales, se encuentran en suelos muy aptos. Eso sólo ocurría para el 34% de las tierras dedicadas a cereal a mediados del siglo XIX, y en un 9% en la actualidad. Eso es consecuencia, de entrada, de una abundancia mucho mayor de suelos aptos para la viticultura, dadas las menores exigencias de la vid para su desarrollo y manejo. Sólo un 4% de la superficie resulta muy apta para cultivar cereales de secano, frente a un 55% de alta aptitud para la vid (si prescindimos de la limitación que la pendiente o el tamaño de parcela presentan para las labores mecanizadas, que en la actualidad reducen esa proporción al 33%).

Sin embargo la proporción de vides cultivadas en suelos poco o nada aptos también era mayor hacia 1860: un 34%, frente al 23% del cereal. Eso —y que la diferencia haya desaparecido en la actualidad, cuando la viña ya es sólo un cultivo económicamente marginal en la zona— sugiere la aplicación de un criterio más selectivo en la elección de las tierras que antaño se llamaban “de pan llevar”. Ese resultado es congruente con el hecho que las viñas no recibieran abono, salvo

en el período inicial de la plantación, porque el escaso y valiosísimo estiércol —que constituía el factor más limitante en la agricultura de base orgánica vigente a mediados del siglo XIX— se reservaba para las huertas y el cereal de secano. También resulta congruente con el dato que los protagonistas de aquella viticultura pobre fueran campesinos con muy poca o ninguna tierra propia, que los amos de *masies* establecían en suelos marginales de sus explotaciones policulturales mediante un contrato de *rabassa morta* ligado a la plantación y el ciclo de vida de la cepa. Eso también explica por qué el cultivo asociado de cereales entre las hileras de cepas se realizaba en suelos mayoritariamente aptos para vid, y poco o nada aptos para cereal. Eran *rabassers* pobres quienes solían realizar aquellos cultivos asociados para reducir su dependencia del mercado, y de los términos de intercambio entre el vino y la harina, en el logro de su propio sustento.

Los datos de mediados del siglo XIX también revelan un grado menor de correspondencia entre usos y aptitudes del suelo que en la actualidad, lo que resulta comprensible si comparamos la distinta presión humana sobre el territorio. A finales del siglo XX el cultivo sólo ocupa unas 3.745 hectáreas, mientras hacia 1860 se extendía hasta 5.727 hectáreas. La diferencia no proviene, claro está, de la densidad de población —278 hab./km² en 1999 frente a 66 en 1860—, sino de una radical transformación del metabolismo social. En una agricultura de base orgánica, donde la práctica totalidad de los flujos de energía y materiales provenían de la fotosíntesis, la gente vivía del territorio que habitaba. En la economía globalizada actual esos flujos provienen en su mayor parte del exterior y tan sólo atraviesan el territorio. Un 36% de la pro-

ducción fotosintética de energía primaria local es ahora económicamente inútil, debido al proceso de abandono que sufre el 59% del espacio agrario compuesto por bosque o erial (Cussó, Garrabou, Olarieta y Tello, en prensa).

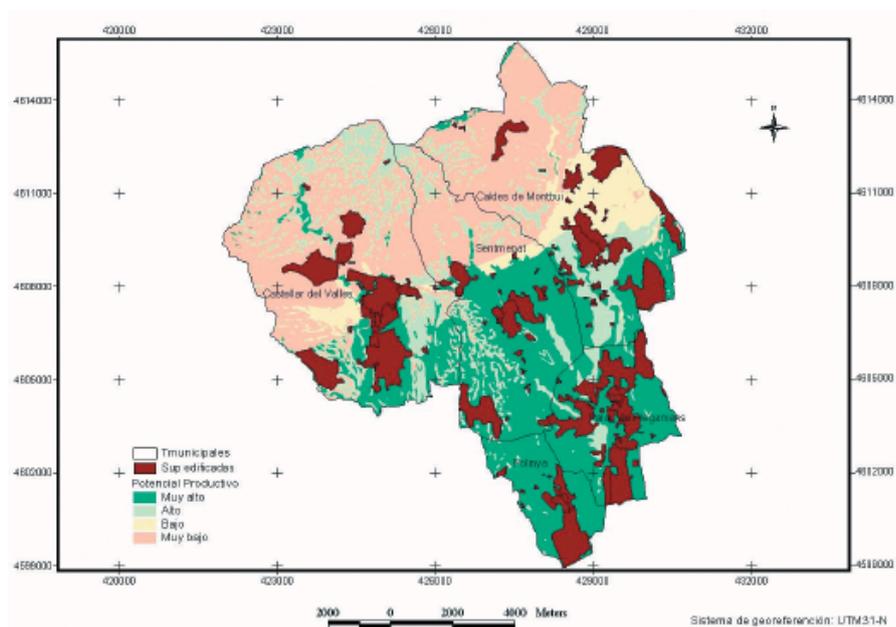
La concentración de la actividad agraria en una superficie mucho menor, en la que se invierte un largo estadión de inputs exteriores, podría haber permitido una mejor asignación de la actividad local según las aptitudes edáficas del territorio. Y es cierto que el cultivo de tan sólo un 28% de la superficie agraria útil, frente al 46% de 1860, registra una mayor correspondencia entre uso y aptitud del suelo. Pero tras esa mejora aparente se esconden dos importantes disfunciones socio-ambientales en el manejo territorial. En primer lugar, el mosaico agrícola policultural existente a mediados del siglo XIX, y todavía vigente hacia 1950, ha sido sustituido por el monocultivo intensivo de cereales en un paisaje drásticamente simplificado. Los mapas de usos del suelo revelan con claridad la diversidad del paisaje agrario de 1860, frente a la uniformización de 1999-2004 (Mapas 2.1 y 2.2).

El contraste entre las estructuras eco-paisajistas de mediados del siglo XIX y finales del siglo XX también revela que el crecimiento de las áreas urbanas y la proliferación de urbanizaciones dispersas, polígonos industriales, infraestructuras viarias o energéticas, u otro tipo de construcciones que anulan las funciones biológicamente productivas del suelo, se han llevado a cabo sin tener en cuenta sus valores o capacidades edáficas. El planeamiento urbanístico ha prescindido del potencial agrícola al ocupar con construcciones diversas hasta un 47% de los suelos cuyo valor índice global agronómico resultaba alto o muy alto (Cuadro 4).

Cuadro 4. Localización de las áreas construidas u ocupadas por infraestructuras hacia 1999-2004 en relación a su valor índice global agronómico

VALOR ÍNDICE GLOBAL DEL POTENCIAL PRODUCTIVO AGRÍCOLA	A: urbano, industrial, viario o misceláneo (ha)	B: superficie total del área (ha)	B/A (%)
muy alto	1.110,6	4.328,4	25,6
alto	740,2	3.410,0	21,7
bajo	254,4	2.023,7	12,6
muy bajo	238,3	3.726,1	0,1
TOTAL	2.343,6	13.488,2	17,0

Mapa 4.1. Valores índice y superficies urbanizadas en 1999-2004



Fuentes: RODRÍGUEZ VALLE, F. L. (2003); y RODRÍGUEZ VALLE, F. L., Análisis del nivel de aptitud de los suelos donde se realizaban usos agrícolas, trabajo en SIG realizado para el proyecto de investigación SEC03-08449-C04, mayo del 2005.

V. Construyendo terrazas

Los resultados de la intersección mediante SIG entre coberturas de aptitud edáfica y de usos del parcelario también ponen de manifiesto, sin embargo, una ausencia de correspondencia cuyos órdenes de magnitud no podemos pasar por alto (Cuadro 3). La existencia de un 3 ó 4% de cultivos arbustivos y arbóreos realizados actualmente en suelos aparentemente no aptos, e incluso de un 8% en el cultivo cerealista, aún podría atribuirse a los importantes márgenes de error derivados de la cartografía de base y el método empleado. Pero que hacia 1860 fueran muy poco o nada aptos para el cultivo un 23% de las 1.666 hectáreas sembradas de cereal, nada menos que un 34% de las 3.148 plantadas de vid, y hasta un 61% de las 433 dedicadas a olivos o almendros, supera en mucho cualquier margen de error.

Esa ausencia de correspondencia entre usos y aptitudes del suelo parece haber afectado hacia 1860 a unas mil doscientas hectáreas en conjunto, equivalentes a la quinta parte de toda la superficie entonces cultivada, o a un tercio de la

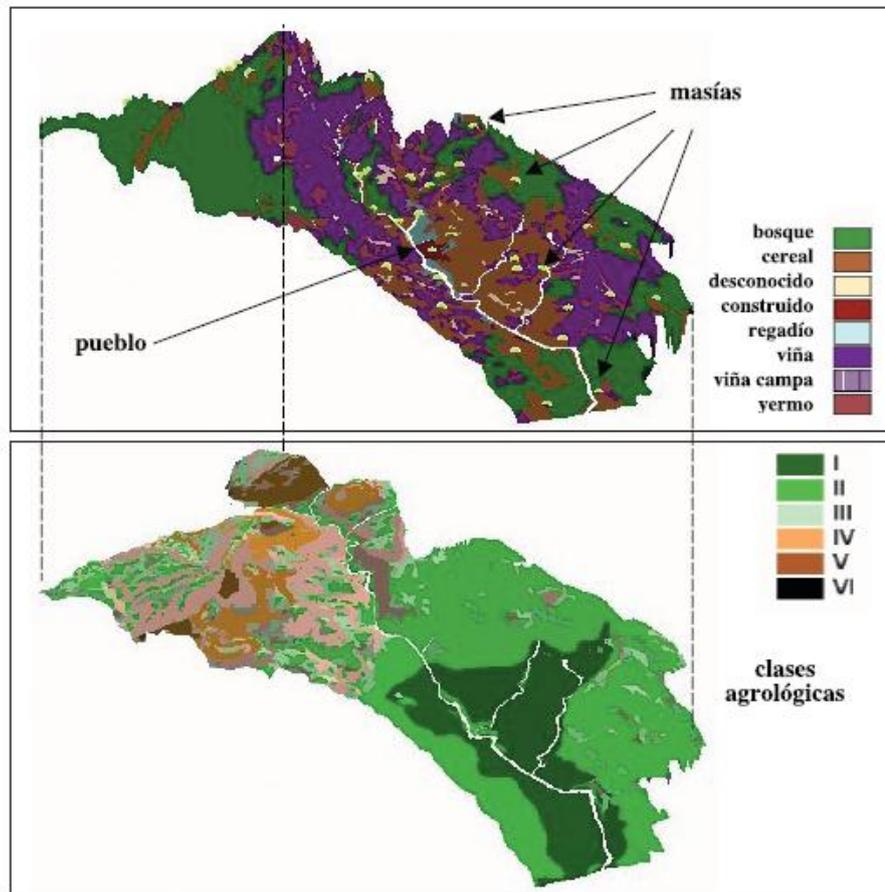
que está ahora en cultivo. La inadecuación aumentaría si ampliáramos el análisis hacia las tierras de alta o moderada aptitud para cereal, o incluso el cultivo de plantas forrajeras, que los propietarios de las masías situadas en las mejores tierras del llano seguían destinando a bosque para proveerse de su propia madera y leña ahorrando compras al exterior (Mapa 5). Esa práctica, muy característica de la economía del *mas* en toda Cataluña, era simétricamente opuesta a las siembras de trigo o centeno en las *quintanes* o parcelas que las explotaciones de montaña, especializadas en la venta de madera, leña, carbón vegetal y ganado, mantenían en los alrededores de su *masia* aunque a veces fuera en suelos de muy baja aptitud agrícola (Pascual, 1990 y 2000; Garrabou, Planas y Saguer, 2001; Roca, 2001:19-130 y 2005:49-42).

En extensión las mayores desviaciones entre aptitud y uso del suelo parecen haberse registrado en las plantaciones vitícolas realizadas por *rabassers* en áreas marginales de las *masies*, donde las fuertes pendientes requerían a menudo la construcción de aterrazamientos. Sólo un 64% del territo-

rio de aquellos cinco municipios tiene una pendiente inferior al 20%, y en un 22% de los suelos se supera el 40%. Según la clasificación del área de estudio por clases agrológicas, que privilegia el factor pendiente, únicamente el 57% de aquel espacio agrario podía labrarse permanentemente

sin tener que realizar importantes inversiones para preservar el suelo. En el resto, para mantener unos rendimientos más bien magros resultaba imprescindible invertir mucho trabajo en la mejora del capital-tierra mediante la construcción de terrazas y caminos de acceso.

Mapa 5. Clases agrológicas del suelo y simulación en tres dimensiones del paisaje agrario de Caldes de Montbui en 1853



Fuentes: elaboración de Marc Badía a partir del tratamiento con SIG del mapa catastral de 1853, y la clasificación por clases agrológicas elaborada por RODRÍGUEZ VALLE, F. L. (2003) mediante trabajo de campo y SIG, bajo la dirección de José Ramon Olarieta. Para los criterios adoptados en la evaluación del suelo por clases de capacidad agrológica véase el anexo metodológico.

VI. Topografía edáfica y geografía social

Para comprender adecuadamente el proceso que llevó a la realización de la impresionante inversión de trabajo en la construcción de aquella callada arquitectura del paisaje constituida por miles de kilómetros lineales de terrazas de piedra seca, hemos de combinar la cartografía de suelos con la geografía y la historia social. A menudo se ha subrayado, con razón, el papel jugado por la creciente especialización vitícola, desde el siglo XVII hasta la fiebre de la filoxera a finales del siglo XIX, para el desarrollo económico de la Cataluña contemporánea (Vilar, 1966; Colomé y Valls, 1995; Colomé, 1997a:153-164 y 2000:281-307; Colomé coord., 2003; Pascual, 1990 y 2000:73-127; Valls, 1996 y 2004). Pero quizá se ha dedicado menos atención de la que merece al hecho de que aquella especialización vitivinícola comenzara a menudo por suelos muy pobres donde las franjas más precarias del campesinado catalán desarrollaron, con gran inversión de trabajo y muy poco capital, una viticultura también pobre que, salvo excepciones y hasta fechas tardías, producía vinos de muy baja calidad.

Pierre Vilar ya advirtió que durante la expansión vitícola del siglo XVIII los propietarios de importantes explotaciones agrarias del entorno de Barcelona preferían dedicar a cereal sus mejores tierras explotadas directamente, mientras cedían las peores a campesinos pobres para que plantaran cepas con contratos enfitéuticos (Vilar, 1966:591-612). La elevada intensidad de trabajo requerido por las plantaciones vitícolas, la evolución desfavorable de los precios relativos del vino respecto al trigo en muchos momentos de fuerte crecimiento demográfico, y la necesidad de preservar el escaso estiércol disponible para las rotaciones más intensivas de cereales, legumbres y forrajes, explican aquellas opciones simétricamente opuestas. Mientras el pequeño campesinado precario se encontraba contractualmente obligado a una especialización vitícola casi completa, los mismos propietarios que cedían a *rabassa* pequeños fragmentos de bosque, matorral o yermo preferían mantener una gestión policultural en el conjunto de sus masías que les permitía combinar las ventajas del autoconsumo y la comercialización (Tello, 1995:109-157).

Tras aquella viticultura pobre subyacía, por tanto, una polarización creciente de la sociedad rural. En su libro de viajes el funcionario de la Audiencia Francisco de Zamora se refería en 1786 a la reciente formación del pueblo de Matadepera, muy cerca de nuestra área de estudio, en los siguientes términos: "*se ha formado un barrio, sobre el camino que va a Manresa, compuesto de jornaleros y gentes de montaña, de los cuales, por no poseer bienes algunos, se quejan los labradores propietarios que les talan los montes y hacen daño en los frutos, al mismo tiempo que abandonan sus hogares de la montaña, disminuyendo allí la población*" (Zamora, [1785-1790]1973:38; para la emigración francesa a la Cataluña de los siglos XVII y XVIII véase Nadal y Giralt, 2000). Al recorrer la riera de Caldes

de Montbui en otro viaje al Vallès en 1789 volvió a insistir en la desconfianza xenófoba de aquella clase de hacendados rurales de la Cataluña "vieja", cuya pujanza económica y orgullo de clase tanto le habían impresionado: "*Se han hecho muchas subdivisiones de terrenos, casas y barrios en el Vallès, de lo cual se quejan los labradores, porque, viviendo en estas casas gentes pobres, les roban la leña y frutos y se despobla la montaña de donde son habitantes*" (Zamora, [1785-1790] 1973:268; véase también Roca, 2001:19-130 y 2005:49-42; Almazán, 1993:31-39; y Canyameres, 1994:9-25).

Es interesante recordar que en las economías de montaña, de donde provenían aquellos inmigrantes, los bosques eran comunales y la leña constituía un aprovechamiento vecinal (Bringué, 1995 y 2001; Sanllehy, 1996; Busqueta y Vicedo eds., 1996; Tello, 1997a:525-538; Olivares, 2000; Bonales, 2001:31-57 y 2003). En la Cataluña "vieja", por el contrario, los *amos* de las *masías* habían logrado privatizar tempranamente buena parte del bosque y los eriales (Bosch, Congost y Gifré, 1997:65-88; Sala, 1998; Congost y To eds., 1999; Congost, 2000 y 2002:291-328; Congost, Jover y Biagioli eds., 2003). Los flujos migratorios debían auspiciar el conflicto entre los usos y hábitos inherentes a ambos regímenes agrarios. El estudio hecho por Eva Serra de los delitos juzgados en la corte baronial de Sentmenat entre 1571 y 1695 nos revela, en efecto, una sociedad rural muy dinámica y conflictiva donde el acceso al bosque y los pastos, o los pequeños robos de leña y frutos, eran una fuente de permanente litigio entre los *amos* de las *masías* y las nuevas levas de inmigrantes procedentes de las comarcas pirenaicas o el reino de Francia (Serra, 1988:132-148).

Aquellos testimonios, y la evidencia que la viticultura se desarrolló sobre suelos en fuerte pendiente gracias a una enorme inversión de trabajo, nos han llevado a sugerir otra lectura socioambiental del proceso de especialización vitícola en el Vallès: quizá los *amos* de masías optaron finalmente por establecer con contratos de *rabassa morta* a una población flotante, compuesta por inmigrantes y también por hijos segundos no herederos, para lograr una especie de pacto con un campesinado precario al que veían como una clase peligrosa y en aumento. De esa forma podían controlar mejor sus propias lindes, y reafirmar unos derechos de propiedad todavía difusos sobre el espacio agrario que, simultáneamente, aún estaban disputando a su propio señor feudal (Garrabou y Tello, 2004:83-104).

Quizá por esa vía, a través de su ineludible presencia cada vez más amenazadora, las levas de inmigrantes y desheredados también aprendieron a hacerse valer. Aunque el incentivo de una demanda creciente de aguardientes también jugara su papel, la proliferación de contratos de *rabassa morta* desde mediados del siglo XVII podría haber sido resultado de un proceso social de aprendizaje por ensayo y error (para la cronología de las plantaciones vitícolas véase, para Sentmenat, Serra, 1988: 349-376; para Sentmenat y Palau-solità, Garrabou y Tello, 2004:83-104; y para la masía de Can Deu

en el municipio de Sant Julià d'Altura, vecino a Castellar, Roca, 2001:46-53). El pacto entre hacendados y campesinos pobres a través de figuras contractuales sub-enfitéuticas no puso fin, claro está, a la conflictividad inherente a la polarización social misma de la sociedad rural catalana (para el largo conflicto *rabassaire* en Cataluña véase Balcells, 1968; Giralt, 1965:3-24; Colomé 1997:125-142; Tello, 1997:89-104). Pero ayudó a canalizarla hacia otras formas más productivas.

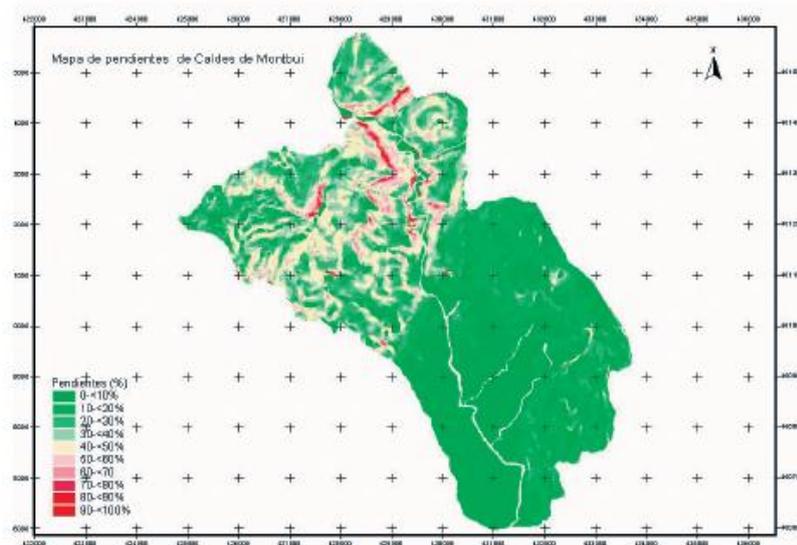
VII. El factor pendiente

Para aproximarnos más al estudio sobre el terreno del paisaje construido por aquellos aterrazamientos vitícolas hemos elegido en particular el caso de Caldes de Montbui. En el conjunto de este municipio sólo un 57% de los suelos tienen pendientes inferiores al 20%. En las otras 1.610 hectáreas cuando el cultivo deviene humanamente posible requiere abancalar y aterrazar pendientes superiores al 20% (Cuadro 6).

Cuadro y mapa 6. Distribución por pendientes del término municipal de Caldes de Montbui

% de pendiente	% del término municipal	superficie (ha)
de 0 a 9	38,0	1.423
de 10 a 19	19,0	712
de 20 a 29	15,0	562
de 30 a 39	13,0	487
de 40 a 49	10,0	375
de 50 a 59	4,0	150
más de 60	1,0	37
TOTAL	100,0	3.745

Mapa 6.1. Valores índice y superficies urbanizadas en 1999-2004



Fuente: RODRÍGUEZ VALLE, F. L., Análisis de la influencia del factor pendiente en los usos del territorio (Caldes de Montbui, 1853), trabajo en SIG realizado para el proyecto de investigación SEC03-08449-C04, julio del 2005.

Los resultados de la intersección de coberturas mediante SIG entre el mapa catastral de 1853 y las pendientes calculadas a partir del modelo digital de elevaciones del mapa topo-

gráfico actual demuestran que la distribución de los usos agrarios no era en absoluto ajena al factor pendiente (Cuadro 7; Cuadros y mapas 6 y 8).

Cuadro 7. Distribución por usos agrarios de los distintos niveles de pendiente del suelo en el mapa catastral de 1853 de Caldes de Montbui

% pendiente	% por usos agrarios						TOTAL (en ha)
	bosque	yermo	viña	cereal	regadío	otros	
0-9	27,0	3,0	29,0	36,0	2,0	3,0	1.423
10-19	32,0	4,0	44,0	17,0	2,0	1,0	712
20-29	51,0	3,0	37,0	7,0	1,0	1,0	562
30-39	54,0	4,0	34,0	7,0	0,0	1,0	487
40-49	55,0	4,0	31,0	9,0	0,0	1,0	375
50-59	42,0	7,0	44,0	6,0	0,0	1,0	150
> 60	35,0	8,0	53,0	3,0	1,0	0,0	37
TOTAL	38,5	3,6	34,7	20,0	1,3	1,7	3.745

Fuente: RODRÍGUEZ VALLE, F. I., Análisis de la influencia del factor pendiente..., doc. cit., julio del 2005. La categoría "viña" incluye el cultivo asociado viña-cereal. La categoría "otros" incluye, además de edificaciones, los errores y omisiones de la intersección de coberturas. Las extensiones y porcentajes totales de cada uso no coinciden exactamente con los que figuran en la Tabla 2 para Caldes de Montbui porque proceden de dos fuentes distintas: el vaciado del amillaramiento de 1861, y el reconocimiento mediante SIG del mapa catastral de 1853. En éste hay menos yermo y más vid, cereal y bosque.

De nuevo es importante limitar la interpretación a los grandes órdenes de magnitud, teniendo en cuenta los inevitables errores de la comparación mediante SIG entre un mapa de 1853 y el modelo digital de elevaciones del mapa topográfico a escala 1:50000. El cereal se cultivaba mayoritariamente en las zonas de pendiente inferior al 20%, y se restringía a unas pocas *quintanas* aterrazadas –o a algunas pequeñas parcelas incluso regadas con el agua de *rieres*— en *masies* de la zona de montaña del noroeste del término. De todas formas el cereal tampoco era claramente dominante en zonas de pendiente inferior al 20%, y esa diversificación parece indicar un alto grado de intercambios comerciales.

A medida que se incrementaba el factor pendiente se intensificaba la presencia de viña, y disminuía drásticamente el porcentaje de superficie destinada al cereal, mientras la superficie destinada a usos forestales mantenía proporciones similares. Resultan llamativos, como ya señalamos anteriormente, los altos porcentajes de superficie destinada a uso forestal en pendientes inferiores al 20%, e incluso al 10%. Estas zonas, localizadas principalmente en la parte más llana al sur y este del término municipal, no presentan ninguna característica física –pendientes, suelos, afloramientos rocosos, etc.— que justifiquen que no se cultivaran en 1853, por lo que parece tratarse de bosques para el aprovisionamiento en madera y leña de algunas *masies* del llano. El mantenimiento de aquellas superficies en uso forestal podría ser otra de las razones que "empujara" a construir terrazas en la montaña.

En las pendientes superiores al 30% los usos del territorio predominantes eran la viña y el bosque, que ocupaban conjuntamente del 80% al 90% de la superficie. Aunque conviene tener en cuenta que la escala de la cartografía inicial (1:50000) no permite discriminar la presencia de pequeños rellanos, resulta patente la estrecha asociación entre aquella viticultura de vertientes y la construcción de bancales con muros de piedra seca (Cuadro y mapa 8)². En el trabajo de campo se ha comprobado la presencia de terrazas en pendientes de hasta el 60-70% que en el mapa de usos de 1853 aparecen como viñedos. Aunque el porcentaje de superficie que ocupaban los cultivos en pendientes superiores a éstas era notable, la cantidad de hectáreas que reunían era en conjunto tan pequeña que resultan difíciles de encontrar sobre el terreno (menos de 10 ha, que también podrían ser un resultado espurio de los problemas de solapamiento entre los dos mapas).

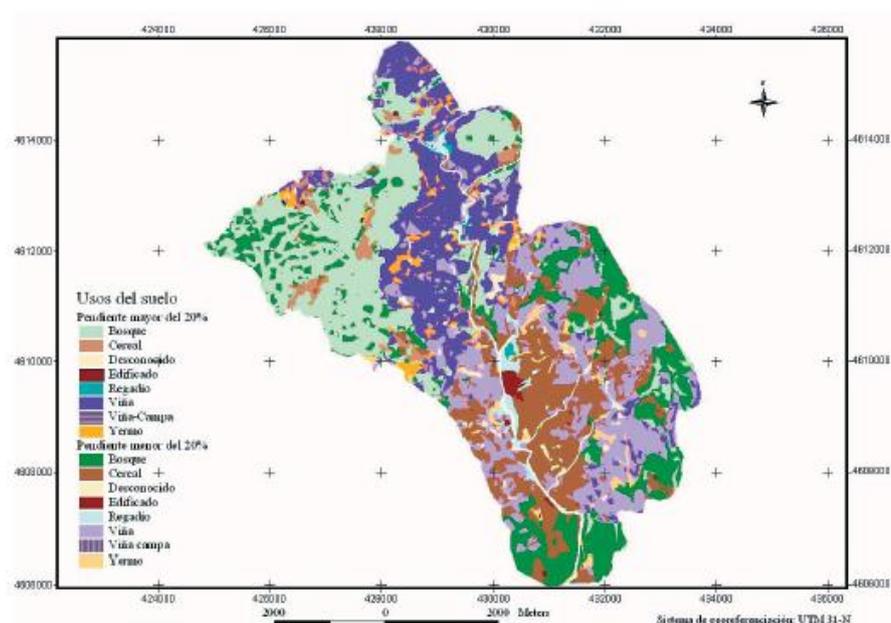
Mientras un 85% de las superficies sembradas de cereal tenían menos del 20% de pendiente, el 49% de las viñas superaban aquel desnivel. Un 30% se encontraban plantadas sobre pendientes superiores al 30%. Si situamos en el 20% el límite de pendiente a partir del cual era imprescindible aterrazar, la construcción de bancales debía estar

² Aunque no se especifica en la tabla porque suponían porcentajes muy pequeños, en la intersección de coberturas hemos distinguido entre parcelas de viña "espesa" y viña "clara o campsa" donde las cepas se asociaban a la siembra de algún cereal. Como era lógico esperar, el cultivo mixto de viña-cereal tendía a realizarse en zonas con una pendiente media inferior al cultivo de la viña sola.

Cuadro y mapa 8. Localización de los principales usos agrarios de Caldes de Montbui en el mapa catastral de 1853 según la pendiente media del suelo

principales usos agrarios	TOTAL		% de cada uso según la pendiente		
	(ha)	%	< 20 %	> 20% < 30%	> 30%
bosque	1.443,9	38,5	42,0	19,0	39,0
yermo	136,0	3,6	51,0	14,0	35,0
viña	1.301,3	34,7	55,0	15,0	30,0
cereal	750,6	20,0	85,0	5,0	10,0
otros	113,7	3,0	--		
TOTAL	3.745,5	100,0	57,0	15,0	28,0

Mapa 8.1. Usos agrarios de Caldes de Montbui en el mapa catastral de 1853 según que la pendiente media del suelo superara o no el 20%



Fuente: RODRÍGUEZ VALLE, F. L., Análisis de la influencia del factor pendiente..., doc. cit., julio del 2005. La categoría "viña" incluye el cultivo asociado viña-cereal. La categoría "otros" incluye, además de regadío y otros cultivos, las edificaciones y los errores u omisiones generadas en la intersección de coberturas por las desviaciones de la cartografía catastral del siglo XIX. Las extensiones y porcentajes totales de cada uso no coinciden con los que figuran en la Tabla 2 para Caldes de Montbui porque proceden de dos fuentes distintas: el vaciado del amillaramiento de 1861, y el reconocimiento mediante SIG del mapa catastral de 1853. En éste hay menos superficie yerma y mayores extensiones dedicadas a vid, cereal y bosque.

asociada a unas 586 hectáreas de viña localizadas en laderas con una pendiente superior. Si añadimos el centenar largo de hectáreas de cereal que las masías de montaña también sembraban en suelos con fuerte pendiente, un

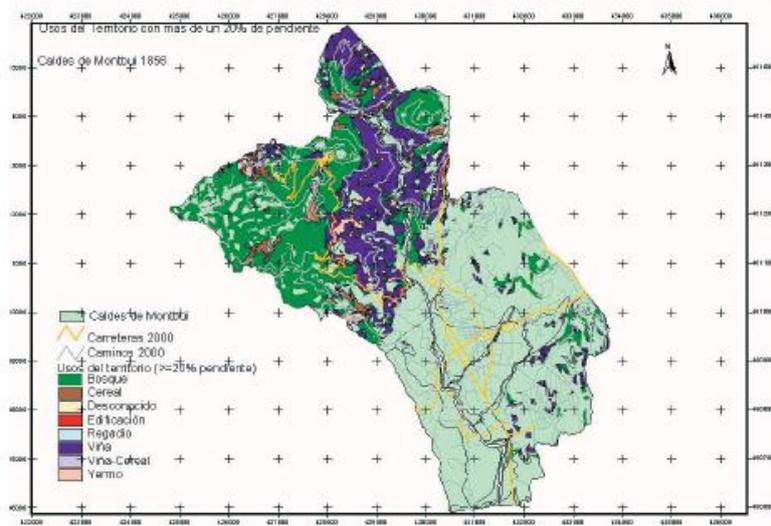
43% de la superficie cultivada a mediados del siglo XIX y casi la quinta parte del término municipal debía estar formada por terrazas de cultivo construidas con muros de piedra seca.

VIII. Un estudio sobre el terreno

Para estudiar sobre el terreno aquel paisaje agrario construido por los *rabassers* hemos elegido el área noroccidental del municipio de Caldes de Montbui, delimitada por el camino a la montaña y la masía de El Farell –actualmente convertida en carretera de acceso a la urbanización del mismo nombre–, el límite del término municipal lindante con el de Sant Feliu de Codines, y la riera de Caldes que se abre camino a través de las estribaciones de la sierra prelitoral entre ambas villas. Se trata de una zona caracterizada

por la existencia de fuertes pendientes que en el mapa catastral de 1853 aparece casi completamente parcelada con viñas (véanse los Mapas 2, 5 y 8). El Mapa 9, donde se representan aquellos usos del suelo que a mediados del siglo XIX se encontraban en parcelas con una pendiente media superior al 20%, permite comprobar que una parte considerable de aquellas quinientas hectáreas aterrazadas para plantar cepas se encontraban en el sector noroeste del municipio. Las coordenadas UTM y la actual red de carreteras y caminos facilitan la identificación del sector donde hemos llevado a cabo el trabajo de campo.

Mapa 9. Usos del suelo que en 1853 estaban localizados en áreas del municipio de Caldes de Montbui con una pendiente superior al 20%



Fuente: elaboración de RODRÍGUEZ VALLE, F. I. a partir del tratamiento con SIG del mapa catastral de Caldes de Montbui de 1853 y el modelo digital de elevaciones del mapa topográfico 1:50000, para el proyecto de investigación SEC.03-08449-C04 (julio del 2005).

El reconocimiento sobre el terreno nos ha permitido constatar que, en efecto, la inmensa mayoría de laderas en el sector comprendido entre la carretera a El Farell y la riera de Caldes de Montbui están abancaladas con muros de piedra seca. Las terrazas de cultivo desaparecen en esta zona cuando predominan los materiales geológicos muy competentes (calizas y dolomitas), de manera que el límite viña-bosque se corresponde muy bien con el paso de materiales relativamente blandos, como lutitas o arenitas, a calizas o dolomitas. Las manchas de cultivos dentro de la zona predominante de bosque en este sector también vuelven a corresponder con suelos desarrollados sobre lutitas y arenitas. De hecho, sobre materiales competentes existe un gran número de superficies de pendiente inferior al 50%, e incluso al 20%, que en 1853 tenían un uso forestal, probablemente debido a que sobre esos materiales los suelos son, en general, muy poco profundos: del orden de 30 cm. Pronto aparecen en ellos abundantes afloramientos rocosos, y su dureza impide realizar los hoyos profundos típicos para la plantación de la viña.

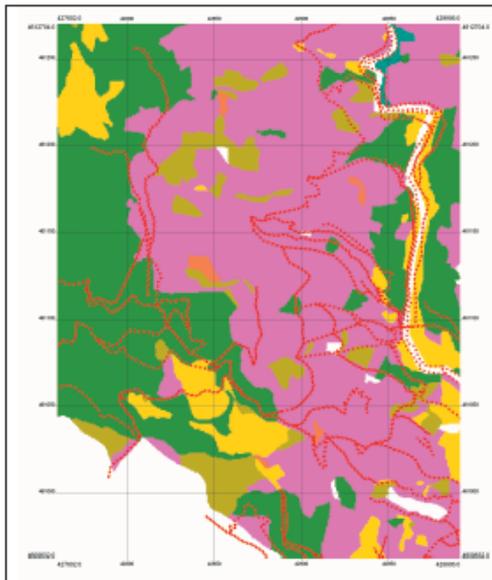
El mapa catastral de 1853 nos permite saber que aquellas terrazas ya estaban construidas y plantadas de vides mucho antes que la intensa pero efímera fiebre vitícola desatada tras

la infección de los viñedos franceses por la filoxera en 1867-70 y su llegada al Vallès en 1883-90. Una vez que el insecto devoró las viejas cepas casi todas aquellas terrazas debieron abandonarse, en vez de replantarse con pies americanos, pues en el espeso bosque que hoy las recubre no se aprecia resto alguno de vid. El mapa parcelario catastral levantado hacia 1950 confirma que el bosque ya había comenzado a apoderarse entonces de las laderas. Pero era una cubierta forestal todavía joven, dado que en las fotos aéreas del vuelo estadounidense de 1956 aún se aprecia el trazado de las terrazas (Mapa 10). La interpretación estereoscópica de esa fotos aéreas y el trabajo de campo han permitido detectar superficies aterrazadas, reseñadas como forestales en el mapa de 1853, cuyo origen podría estar en aquella fiebre vitícola posterior relacionada con la filoxera (1870-90).

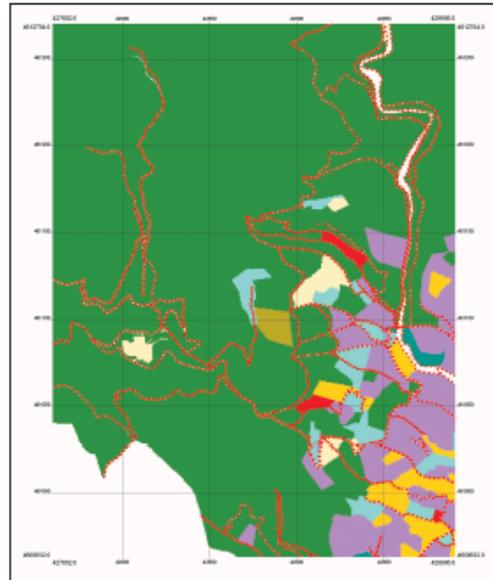
La inestabilidad geomorfológica de algunas laderas, reconocible actualmente por la frecuente presencia de pinos prácticamente caídos y de bloques rocosos en superficie, parece haber actuado como un limitante relativo al establecimiento de terrazas, ya que en algunas observaciones de campo se ha comprobado la presencia en ellas de tramos cortos y discontinuos de terrazas, construidos quizás también en 1870-90 ya que aparecían como bosque en 1853.

Mapas e imágenes aéreas 10. Cambios de uso del suelo experimentados por el sector NO del municipio de Caldes de Montbui entre 1853, 1956-57 y 2002-04

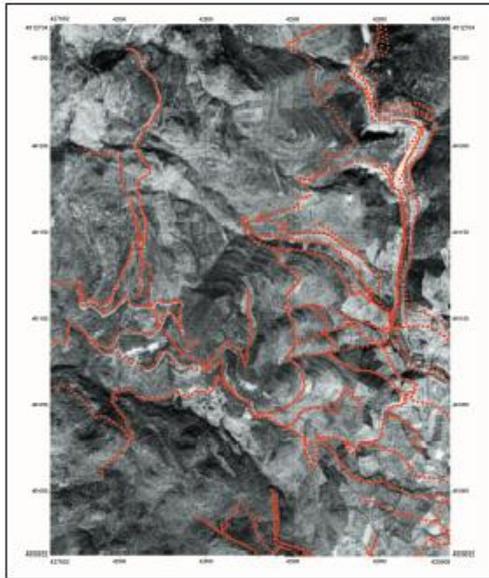
10.1. Mapa catastral de usos en 1853



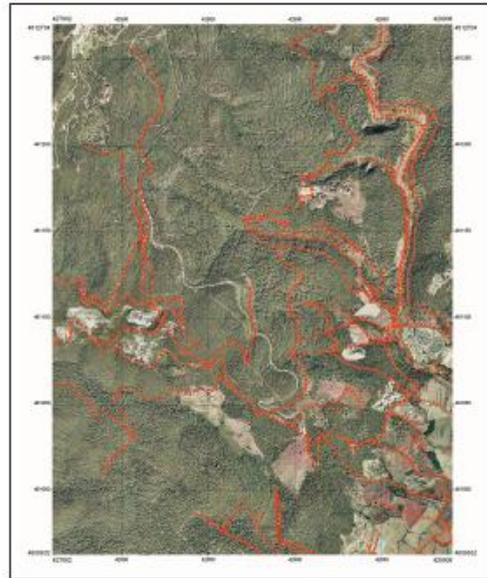
10.2. Mapa catastral de usos en 1957



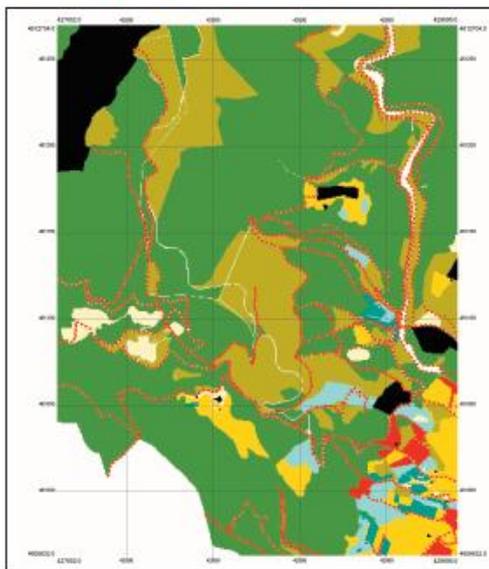
10.4. Foto área de 1956



10.5. Ortofotomapa del 2002



10.6. Mapa catastral de usos en 2004



leyenda



Fuente: elaboración de MIRALLES, O. y RODRÍGUEZ VALLE, F. L. a partir del tratamiento con SIG de los mapas catastrales de Caldes de Montbui de 1853, 1950 y 2004, y de la foto área del vuelo de 1956, para el proyecto de investigación SEC03-08449-C04 (julio del 2005).

Las terrazas que encontramos en la zona de montaña del término de Caldes de Montbui son, por lo general, estructuras discontinuas y de pequeñas dimensiones (de 30 a 50 cm. de altura generalmente). Sólo aparecen terrazas con muros de piedra de 1 a 2 m. de altura en unos pocos tramos de ladera cóncavos en planta, y se utilizarían principalmente para producir cereal dada la mayor profundidad de suelo (más de 1 m.). En proporción a la escasa altura del talud, aquellas terrazas apenas tienen 1 ó 2 m. de anchura en las laderas de más pendiente, y de 3 a 4 m. en pendientes del 20 al 40%, por lo que en ellas sólo se podrían plantar una ó dos hileras de cepas.

La escasa entidad física de estas terrazas podría estar relacionada con el carácter hasta cierto punto precario de la tenencia de esta tierra, y la viticultura pobre que en ellas se practicó durante mucho tiempo, lo que no invitaría a realizar inversiones mayores en "capital territorial". De todas formas, se trata de un capital territorial muy considerable si lo medimos por la inversión de trabajo requerida. Las escasas estimaciones disponibles al respecto sitúan un abanico, según las características del suelo, del utillaje y la tipología constructiva, entre 200 y 500 jornadas de trabajo por hectárea aterrazada (Blanchemanche, 1990:168-69). Incluso tomando el valor más bajo, dadas las características descritas, la construcción de las aproximadamente 600 hectáreas de viña situadas en terrenos con una pendiente superior al 20% debería haber exigido unas 120.000 jornadas de trabajo³. Contando que un activo agrario adulto podía realizar 120 jornadas anuales, las terrazas construidas equivaldrían al trabajo anual de mil adultos (Cussó y Garrabou, 2001:26-34; Cussó, Garrabou y Tello, en prensa). Teniendo en cuenta que

la población total de Caldes de Montbui había crecido de 1.391 habitantes en 1718 a 1.694 en 1787, y a 3.256 en 1860, la estimación sugiere que la construcción de aquellas terrazas quizá debió requerir más de una centuria⁴.

La construcción de aquellos muros de piedra permitía acumular el material edáfico movilizado de la parte alta de la terraza mediante dos procesos simultáneos: la erosión hídrica y el laboreo de la tierra, que en las zonas de ladera es más cómodo realizar de cara a ésta de modo que el suelo se remueve desde las partes altas hacia las partes más bajas en el sentido de la pendiente. Por lo general los suelos que encontramos en las terrazas son poco profundos, entre 30 y 50 cm., con frecuentes elementos gruesos, texturas moderadamente finas, y abundantes carbonatos (más del 20%). En las terrazas construidas sobre granitos, en cambio, los suelos suelen ser algo más profundos, entre 40 y 60 cm., de texturas más gruesas o incluso arenosas, y carecen de carbonatos. Dada la escasa capacidad de retención de agua de estos últimos suelos, resultan poco aptos para la producción de cereal y en ellos predominaba claramente la producción de vitícola (41% de la superficie de estos suelos) frente al cereal (22% de la superficie).

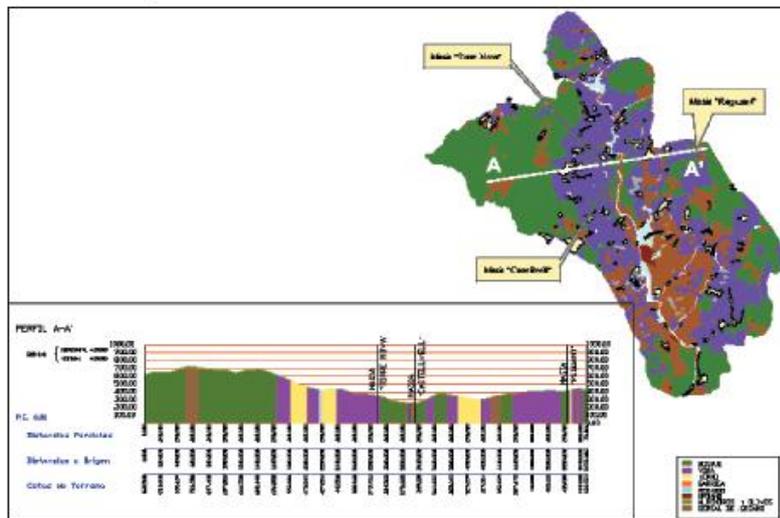
Los perfiles reconstruidos a partir de la documentación citada para el corte que une las masías Torre Nova, Castellvell y Reguant con la carretera de El Farell permite hacerse una idea de los cambios experimentados en el paisaje agrario de aquella zona noroccidental del municipio de Caldes de Montbui entre 1853, 1950-56 y 2005 (Mapas 11).

³ En su manual sobre los aterrazamientos en la Europa de los siglos XVII a XIX Philippe Blanchemanche propone una estimación entre 200 y 300 días de trabajo por hectárea aterrazada, a los que se podrían añadir de 30 a 60 jornadas anuales para mantener en buen estado las derivaciones del agua (Blanchemanche, 1990:168-69). Critchley, W. y Brommer, M. (2004) sugieren la cifra de 500.

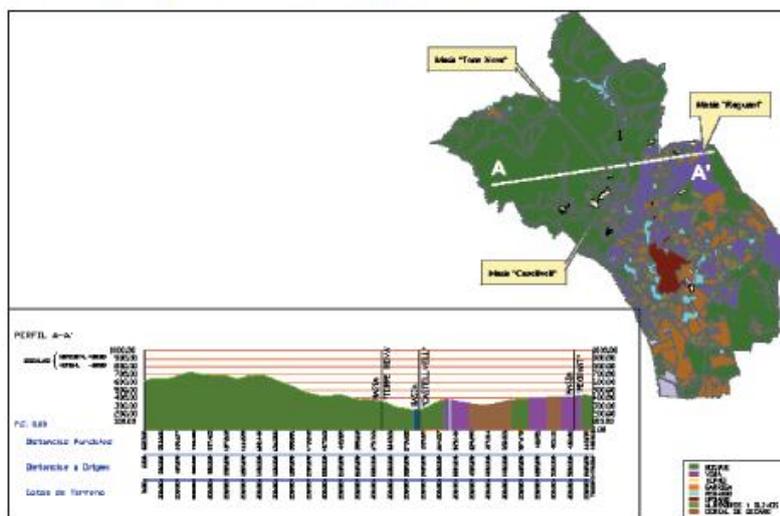
⁴ La impresión general de Philippe Blanchemanche es que los trabajos de aterrazamiento de la Europa meridional pudieron haberse realizado en un lapso de tiempo situado entre medio siglo y un siglo. Siendo resultado de otras fases previas de ocupación del territorio menos intensivas en trabajo, y atendiendo también a los indicios obtenidos de fuentes notariales o de la literatura agronómica coetánea, Blanchemanche sitúa la construcción de la mayoría de terrazas que han llegado hasta nosotros entre los siglos XVII y XIX (Blanchemanche, 1990).

Mapa y perfil 11. Cambios de uso del suelo experimentados en el perfil A-A' del municipio de Caldes de Montbui entre 1853, 1957 y 2004

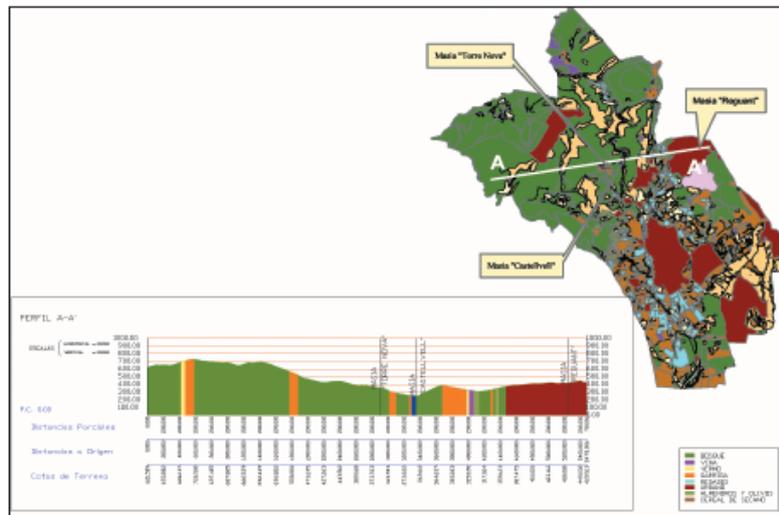
11.1. Usos en el perfil A-A' de Caldes de Montbui en 1853



11.2. Usos en el perfil A-A' de Caldes de Montbui en 1957



11.3. Usos en el perfil A-A' de Caldes de Montbui en 2004



Fuente: elaboración de RODRÍGUEZ VALLE, F. L. a partir del tratamiento con SIG del mapa catastral de Caldes de Montbui de 1853, 1950 y 2004 para el proyecto de investigación SEC03-08449-C04 (julio del 2005).

IX. A modo de conclusión

La combinación de fuentes históricas documentales y cartográficas, su análisis estadístico y mediante SIG, y el trabajo de campo en un área de estudio delimitada, nos han permitido confirmar que las aptitudes agronómicas del suelo *cuentan* para las decisiones que toman los agentes sociales sobre los usos agrarios. También importan, por tanto, para entender las trayectorias históricas de la transformación del paisaje. Sin embargo la correspondencia entre usos y aptitud nunca es absoluta. A veces la desviación tuvo que ver con procesos de reconstrucción humana de suelos, y en otros con su destrucción. Por eso las razones que subyacen a aquellos usos del territorio que se apartan de una simple asignación según la aptitud edáfica también suelen revelar ciertos rasgos significativos de la sociedad donde eso sucede.

A mediados del siglo XIX el desafío que el aumento de las densidades rurales comportaba para una agricultura de base orgánica, en una comarca del Vallès que estaba siendo receptora de flujos migratorios procedentes de las economías pirenaicas de montaña, y donde los hacendados que poseían las *masías* lograron el control de los derechos de propiedad sobre los recursos naturales del territorio, daría lugar al desarrollo de una viticultura pobre localizada en unas vertientes cuya pendiente exigía a menudo la construcción de terrazas. La extensión del cultivo más allá de los límites de

aptitud condujo, en un contexto de creciente polarización de la sociedad rural y comercialización de la producción agraria, a la *conservación de suelo* mediante una ingente inversión de trabajo en capital-tierra por parte de las clases rurales más pobres.

Tras la crisis agraria de finales del siglo XIX –profundamente marcada en el Vallès y en tantas otras zonas de viticultura mediterránea por la bioinvasión de la filoxera–, y en mayor medida aún tras la crisis del mundo rural posterior a 1950, el área en cultivo se ha reducido drásticamente. Actualmente sólo representa dos terceras partes de la cultivada hacia 1860. Aparentemente eso permitiría una mejor adecuación entre aptitudes y usos. Sin embargo la urbanización y construcción de infraestructuras han destruido hasta un 47% de los suelos de alto valor agronómico, mientras una proporción creciente de bosque y eriales sufre los efectos del abandono rural.

Bajo una espesa cubierta forestal proclive a los incendios subsiste el importante legado de una arquitectura del paisaje formada por millares de terrazas de cultivo. Es un importante patrimonio edáfico y arquitectónico con fecha de caducidad. Si el abandono agropecuario de las laderas persiste durante mucho tiempo, el crecimiento de un manto cada vez más uniforme de bosque las acabará destruyendo. Las viejas terrazas de la viticultura mediterránea podrían llegar a desaparecer sin tan siquiera haber sido cartografiadas e inventa-

riadas⁵. Resulta urgente, por tanto, inventariar los suelos de ladera aterrazados. La catalogación de unidades de paisaje que en breve deberá iniciar el Observatorio creado por la nueva ley catalana del paisaje podría ser un buen marco para ello. Los resultados obtenidos con nuestra exploración en el Vallès nos llevan a sugerir la conveniencia de distinguir, entre aquellas unidades de paisaje, la categoría de bosque en proceso de crecimiento sobre suelos agrícolas de abandono reciente. Y entre éstos, los que en sus laderas conservan aún grandes conjuntos de bancales aterrazados con muros de piedra seca.

Un estudio sistemático de la cartografía parcelaria catastral levantada en la década de 1950, y el análisis mediante SIG de las fotos del vuelo de la fuerza aérea de los Estados Unidos en 1956, permitirían generar una cartografía que identifique los principales desplazamientos de la frontera entre el espacio cultivado y las áreas de bosque, matorral o yermo. Es en esa frontera cambiante donde se encuentran ahora la inmensa mayoría de los sistemas de terrazas, ocultas a las imágenes vía satélite y la cartografía digital generada a partir de ellas. Cartografiarlas e inventariarlas debería facilitar un tratamiento diferencial de aquellas zonas forestales en proceso de crecimiento sobre suelos agrícolas de abandono reciente que albergan vertientes aterrazadas, tanto en el planeamiento territorial como en las políticas económicas y sectoriales.

Más allá de esas primeras medidas de inventario y catalogación, una política coherente de conservación de los bancales aterrazados no puede limitarse a protegerlos sobre el papel. El mantenimiento de las viejas terrazas de piedra seca resulta inviable sin un profundo cambio de modelo territorial y económico que potencie nuevas actividades agrícolas, forestales y pecuarias extensivas, junto al aprovechamiento energético de una biomasa paradójicamente convertida en residual. Los incendios forestales cada vez más extensos y devastadores propiciados por la biomasa acumulada en áreas boscosas abandonadas, o la profusa contaminación de los acuíferos por nitratos procedentes de los purines generados por una ganadería intensiva ajena al territorio, ya están acrecentando el coste social de no hacerlo.

Más que conservar terrazas se trata, en definitiva, de volver a dar valor económico a aquellos espacios de ladera aban-calados. Eso requiere, sin duda, derivar hacia ellos nuevos flujos de inversión y trabajo. ¿Quién estaría dispuesto a trabajar de nuevo las terrazas para aprovecharlas como pastos de una nueva ganadería extensiva, o como una fuente de energía renovable? Resulta interesante recordar que muchos de aquellos que en su día las construyeron fueron inmigrantes recién llegados de otro entorno cultural e institucional, a quienes los propietarios del lugar consideraron una clase peligrosa antes de pactar con ellos la transformación compartida del paisaje agrario.

⁵ Una interesante excepción, para la comarca leridana de La Garrigues, es el trazo de Martín y Preixens.

Anexo metodológico sobre los métodos de evaluación del territorio empleados

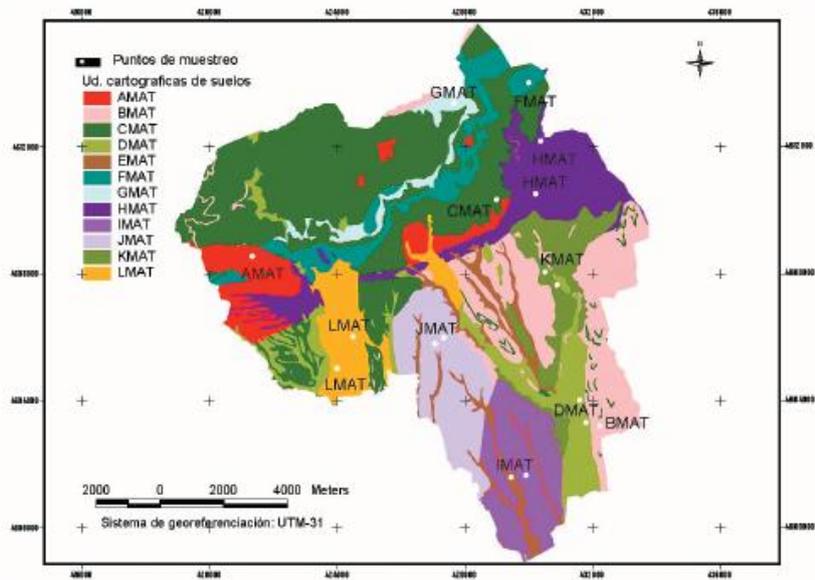
Esquema FAO simplificado

Fue desarrollado para adaptar los usos alternativos a las características del territorio, y predecir los resultados. Valora la aptitud de las tierras para usos específicos en un contexto dado. La aptitud de cada unidad cartográfica de evaluación (LEU) expresa su idoneidad para un uso determinado. Es un esquema dinámico y abierto que no contiene juicios preconcebidos sobre las cualidades del suelo al margen de su uso (Boixadera y Porta, 1991). No establece jerarquías entre los

tipos de uso, por lo que es aplicable a cualquier situación. Al estimar aptitudes tiene mayor interés que el método de clases agrológicas, que únicamente se basa en las limitaciones de uso. Pero hay que desarrollarlo para cada aplicación concreta (LUT) y requiere información sobre los requerimientos de cada uso y sistema de cultivo. Evalúa la adecuación entre LEUs y LUTs, y el resultado varían en función de cada situación geográfica o histórica.

A partir del mapa geológico digital a escala 1:50000 se han descrito doce unidades cartográficas de suelo en función de los materiales geológicos, el trabajo de campo y la realización de 17 observaciones. Para su clasificación se ha utilizado el Soil Taxonomy System del USDA (Soil Survey Staff, 1998⁸). El resultado se sintetiza en la Tabla y Mapa A1:

Mapa A1. Unidades cartográficas de suelo y puntos de muestreo



Fuente: elaborado por RODRÍGUEZ VALLE, F. L. (2003) a partir de <http://www.gencat.es/mediamb/sig/geologia.htm> (°). CRAD: capacidad de retención de agua disponible.

Tabla A1. Unidades cartográficas definidas a partir del mapa geológico y las muestras de suelo tomadas sobre el terreno para definir unidades de aptitud según el esquema FAO

<i>leyenda</i>	<i>suelos</i>	<i>litología predominante(*)</i>	<i>profundidad enraizable</i>	<i>textura</i>	<i>CRAD</i>	<i>elementos gruesos</i>
AMAT	Xerorthent típico	Pizarras y filitas	< 300 mm	Franca	Baja	Muy frecuentes
BMAT	Calcixerept típico	Arcosas	< 750 mm	Franco arenosa	Moderada	Pocos
CMAT	Xerorthent típico	Margas, arenitas, conglomerados	< 500 mm	Franco limosa	Moderada	Frecuentes
DMAT	Complejo de Xerofluvent típico y Haploxerept típico	Sedimentos cuaternarios	> 1000 mm	Franca	Alta	Muy frecuentes
EMAT	Calcixerept típico	Sedimentos cuaternarios	> 1000 mm	Franco limosa	Alta	Pocos
FMAT	Haploxerept lítico	Calizas, margas	< 400 mm	Franco limosa	Mod-baja	Pocos
GMAT	Haploxerept lítico	Dolomías, calizas	< 750 mm	Franco arcillosa	Moderada	Pocos
HMAT	Complejo de Xeropsamment típico y Xerochrept típico	Granito	< 550 mm	Franco arenosa	Mod-baja	Frecuentes
IMAT	Calcixerept típico	Margas, arenitas, conglomerados	> 1000 mm	Limosa	Alta	Pocos
JMAT	Complejo de Calcixeroll típico y Calcixerept típico	Margas, arenitas y conglomerados	> 1000 mm	Franco arenosa	Alta	Muy frecuentes
KMAT	Complejo de Calcixerept típico y Calcixerept petrocálcico	Sedimentos cuaternarios	de < 450 a 1000 mm	Franca	De baja a alta	Pocos
LMAT	Complejo de Calcixerept típico y Calcixerept petrocálcico	Sedimentos cuaternarios	de < 450 a 800 mm	Franco limosa	Mod-baja	Frecuentes

Combinando tres clases de pendiente –menos del 20%, entre el 20 y 30% y más del 30%, establecidas en función de los principales usos y escalas de laboreo (Bibby, Douglas, Thomasson, y Robertson, 1982)— con las doce unidades de suelo definidas a partir de los materiales geoló-

gicos, se han obtenido 36 unidades cartográficas de evaluación. Los tipos de usos agrícolas (LUTs) se han seleccionado bien por su relevancia actual en el área de estudio, o por la que habían tenido durante la segunda mitad del siglo XIX (Tabla A2):

Tabla A2. Tipos de usos agrícolas (LUTs) para los que se ha evaluado la aptitud

<i>LUTs</i>	<i>descripción</i>	<i>cultivos</i>
LUT 1	Cultivos herbáceos. Cereales de secano. Grano	Trigo, Centeno
LUT 2	Cultivos herbáceos. Forrajes	Alfalfa
LUT 3	Cultivos leñosos secano	Viña
LUT 4	Cultivos leñosos secano	Olivo y Almendro

Fuente: RODRÍGUEZ VALLE, F. L. (2003).

La selección de los requerimientos de cada LUT se ha realizado a partir de fuentes bibliográficas (Dooresbor y otros, 1980; Pujol, 1983) para los usos actuales. Para la segunda mitad del siglo XIX se han utilizado el Estudio Agrícola del Vallès de 1874 (Garrabou y Planas edits., [1874]1998) y los datos empleados por diversos miembros de este proyecto de investigación para reconstruir los balances energéticos del sistema agrario del Vallès oriental (Cussó, Garrabou y Tello, en prensa) y de los cinco municipios del área de estudio hacia 1860-70 (Cussó, Garrabou, Olarieta y Tello, en prensa).

La definición de las clases de aptitud de las LEUs para cada LUT distingue entre dos órdenes principales. El orden S, o apto, implica que el uso sostenido en la unidad considerada es capaz de producir beneficios que justifican los inputs o insumos sin riesgo de disminución del recurso. En el orden N, o no apto, la unidad que se evalúa es incapaz de

mantener el uso en cuestión sea por inexistencia de beneficios, o por daños en el recurso a corto o largo plazo. Para el orden apto distinguimos tres clases. En la clase S1 la unidad que considerada no tiene limitaciones que afecten al mantenimiento de una alta productividad. En la clase S2 la unidad presenta limitaciones que afectan moderadamente a la productividad del uso, exigen un mayor nivel de inputs, y los beneficios se sitúan a un nivel sensiblemente inferior al de la clase S1. En la clase S3 la unidad presenta limitaciones severas para la productividad sostenida del uso que reducen muy sensiblemente los beneficios al exigir un nivel de inputs muy elevado, que solo se justifica de forma marginal. En la clase N la unidad presenta limitaciones que implican un uso a un coste excesivamente alto para la producción de beneficios y el mantenimiento del recurso a largo plazo, o limitaciones lo suficientemente severas como para excluir su viabilidad (Tabla A3).

Tabla A3. Cualidades y requerimientos para cada clase de aptitud

<i>cereal de secano (trigo y centeno)</i>										
	<i>a mediados del siglo XIX</i>					<i>en condiciones actuales</i>				
	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S3</i>	<i>Nc</i>	<i>LQ</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S3</i>	<i>Nc</i>	<i>LQ</i>
Facilidad de establecimiento del cultivo	1	2-3	3-4	-	++	1	2-3	4	-	++
Potencial de mecanización	1-2	2	3-4	4	+++	1-2	2	3	4	+++
Riesgo heladas	1	2	3	4	++	1	2	3	4	++
Crad zona enraizable	1	2-3	3-4	4	+++	1	2-3	3-4	4	+++
Drenaje, disponibilidad de O2	1	2	3	4	+++	1	2	3	4	+++
Profundidad de enraizamiento	1-2	2	3	-	++	1-2	2	3	-	++
Salinidad	1	2	2-3	-	++	1	1-2	2-3	3	++
Facilidad de laboreo	1-2	2-3	3-4	-	++	1-2	2-3	4	-	+
Tecnología y distribución	1-2	2-3	3	-	+	1	2-3	3	-	+
<i>forrajes (alfalfa)</i>										
	<i>a mediados del siglo XIX</i>					<i>en condiciones actuales</i>				
	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S3</i>	<i>Nc</i>	<i>LQ</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S3</i>	<i>Nc</i>	<i>LQ</i>
Facilidad de establecimiento del cultivo	1	2-3	3-4	-	++	1	2-3	4	-	++
Potencial de mecanización	1-2	2	3	4	+++	1-2	2	3	4	+++
Riesgo heladas	1	2	2-3	4	++	1	2	2-3	4	++
Crad zona enraizable	1	2	3	4	+++	1	2	3	4	+++
Drenaje, disponibilidad de O2	1-2	2	3	4	+++	1-2	2	3	4	+++
Profundidad de enraizamiento	1	2	2-3	3	+++	1	2	2-3	3	+++
Salinidad	1	2	2-3	3	++	1	2	2-3	3	++
Facilidad de laboreo	1-2	2-3	3-4	-	++	1-2	2-3	4	-	+
Tecnología y distribución	1-2	2-3	3	-	+	1	2-3	3	-	+

viña										
	a mediados del siglo XIX					en condiciones actuales				
	S1	S2	S3	Nc	LQ	S1	S2	S3	Nc	LQ
Facilidad de establecimiento del cultivo	1-2	3	4	-	+	1-2	3-4	4	-	+
Potencial de mecanización	1	2	3-4	-	++	1	2	3-4	-	+++
Riesgo heladas	1	2-3	3	4	++	1	2	3	-	++
Crad zona enraizable	1	2-3	3-4	4	++	1	2-3	3-4	4	++
Drenaje, disponibilidad de O2	1-2	2	3	4	+++	1-2	2	3	4	+++
Profundidad de enraizamiento	1	2	3	-	++	1	2	3	-	++
Salinidad	1	2	2-3	3	+++	1	2	3	-	+++
Facilidad de laboreo	1-2	3	4	-	++	1-2	2-3	3-4	-	+
Tecnología y distribución	1-2	2-3	3	-	+	1	2	3	-	++

olivo y almendro										
	a mediados del siglo XIX					en condiciones actuales				
	S1	S2	S3	Nc	LQ	S1	S2	S3	Nc	LQ
Facilidad de establecimiento del cultivo	1-2	3	4	-	+	1-2	3-4	4	-	+
Potencial de mecanización	1	2	3-4	4	++	1	2	3-4	4	+++
Riesgo heladas	1	2	3	4	++	1	2	3	4	++
Crad zona enraizable	1	2-3	3-4	4	+++	1	2-3	3	4	+++
Drenaje, disponibilidad de O2	1-2	2	3	4	+++	1-2	2	3	4	+++
Profundidad de enraizamiento	1	2	2-3	3	+++	1	2	2-3	3	+++
Salinidad	1	2	2-3	-	++	1	2	2-3	3	++
Facilidad de laboreo	1-2	3	4	-	++	1-2	2	3-4	-	+
Tecnología y distribución	1-2	2-3	3	-	+	1	2-3	3	-	+

Fuente: RODRÍGUEZ VALLE, F. L. (2003). S1: muy apto; S2: moderadamente apto; S3: marginalmente apto; Nc: no apto; LQ, importancia de la cualidad (+++muy importante; ++ importante; + poco importante).

Los criterios de asignación de los niveles de aptitud han sido: 1) siempre que entre las cualidades 'muy importantes' o 'importantes' exista alguna valoración de no cultivable (N) se considera que la clase definitiva será No apta (N); 2) siempre que entre las cualidades 'muy importantes' existan más de dos valoraciones S2 se reduce la clase final; 3) siempre que entre las cualidades 'muy importantes' exista una valoración S3 se reducirá en un valor su calificación; y si entre las cualidades 'importantes' existe también algún otro S3 o N se considerara como no N; 4) si entre las cualidades 'importantes' existen dos S3 se reducirá en un valor la clase final; 5) si entre las cualidades 'importantes' existen tres o más S3 se considerara como N; 6) si entre las cualidades 'importantes' existen más de dos valoraciones S2 se reduce un valor la clase definitiva; 7) si entre todas las cualidades existen más de tres valoraciones S3 se reduce un valor la clase definitiva; 8) si entre todas las valoraciones existen más de cuatro S2 y/o S3 se reduce en un valor la clase definitiva; 9) si entre las cualidades 'importantes' existe una valoración de cualidad N se reduce en un valor su califica-

ción final; y 10) si existen más de cuatro S3 entre todas las valoraciones, se considera N.

Método del valor índice

Engloba en forma numérica las clases de aptitud obtenidas según el esquema FAO mediante un índice relativo entre 0 y 100 (BOIXADERA J. y PORTA J., 1991). Se considera de mayor valor aquella unidad del territorio (LEU) que pueda satisfacer un mayor número de tipos de uso del suelo (LUTs). El valor índice se calcula a partir de los niveles de aptitud de cada unidad cartográfica según la siguiente expresión:

$$VI = (\sum VN) / Z$$

donde:

VI, es el valor índice de cada unidad cartográfica de evaluación (Tabla A4).

VN, es el valor numérico de cada LUT para cada LEU (Tabla A5).

Z es el número de LUTs considerados en la determinación del valor índice

Tabla A4. Valores numéricos asignados a los diferentes niveles de aptitud

nivel de aptitud	descripción	valor numérico asignado
S1	muy apto	100
S2	moderadamente apto	75
S3	marginalmente apto	50
N	no apto	0
<i>Clases del valor índice</i>		
nivel de aptitud	descripción	valor numérico asignado
1	muy apto	75-100
2	moderadamente alto	50-75
3	moderadamente bajo	25-50
4	bajo	0-25

Fuente: RODRÍGUEZ VALLE, F. L. (2003).

Clases agrológicas

Este sistema de evaluación fue desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos en los años 1940-1950 tras la traumática experiencia del Dust Blow, aunque desde entonces ha sufrido numerosas modificaciones. Es versátil, fácilmente aplicable y comprensible. Su principal inconveniente es que se basa en las limitaciones del suelo para su uso agrícola, no en sus potencialidades (Boixadera y Porta, 1991; Porta, López-Acevedo y Roquero, 1999:572-576). No es válido para evaluar un uso específico en un terreno, ni permite llegar a una comparación objetiva de los usos alternativos de un mismo suelo. Al tratarse de un sistema cerrado de evaluación, en el que tanto la definición de clases como los valores que se confieren a los caracteres evaluados están previamente definidos, los criterios establecidos por el USDA no se ajustaban a la realidad del área de

estudio. Se optó, por tanto, por redefinir los caracteres evaluados y sus valores para que los resultados se adecuaran a un medio natural y social distinto (véase Rodríguez Valle, 2003).

Los criterios de clasificación por clases agrológicas han sido: *I*: aptas para ser continuamente labradas sin problemas de erosión, con buena capacidad de enraizamiento, drenaje y retención de agua; *II*: limitaciones ligeras o alguna limitación importante que condicionan la elección del cultivo y las prácticas culturales; *III*: limitaciones importantes que restringen la elección del cultivo, y problemas de erosión que demandan ocasionalmente prácticas de conservación del suelo; *IV*: limitaciones importantes que restringen la elección del cultivo, y problemas importantes de erosión que requieren prácticas frecuentes de conservación del suelo; *V*: limitaciones muy importantes que restringen drásticamente la elección de cultivo, y problemas de erosión suficientemente graves para considerarlos poco aptos para cultivar; *VI*: no aptos para el cultivo.

BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR RUIZ, J.; MARTÍNEZ RAYA, A. y ROCA ROCA A. (1996): *Evaluación y manejo de suelos*, Universidad de Granada, Granada.
- ALMAZÁN, I. (1993): "Els immigrants francesos al Vallès Occidental: el profit i la por", *Terme*, 7, pp. 31-39.
- BALCELLS, A. (1968): *El problema agrari a Catalunya. La qüestió rabassaire (1890-1936)*, Nova Terra, Barcelona.
- BASSA I VILA, O. (1998): *Guia Bàsica del Medi Natural de Castellar del Vallès*, Ajuntament de Castellar del Vallès, Barcelona.
- BIBBY, J. S.; DOUGLAS, H. A.; THOMASSON, A. J.; ROBERTSON, J. S. (1982): *Land Capability Classification for Agriculture*, Macaulay Institute for Soil Research, Great Britain.
- BLANCHEMANCHE, PH. (1990): *Bâtisseurs de paysages. Terrassement, épierrrement et petite hydraulique agricoles en Europe, XVIIe-XIXe siècles*, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris.
- BOIXADERA J. Y PORTA J. (1991): *Información de suelos y evaluación catastral. Método del valor índice*, Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid.
- BONALES, J. (2001): "L'accés a la terra a la Catalunya alodial pagesa i comunitària. El prepirineu occidental", *Recerques*, 41, pp. 31-57.
- BONALES, J. (2003): *Comunidad rural y economía de mercado en la Conca de Tremp (siglos XVIII-XIX). Cambio económico y éxodo rural*, Tesis Doctoral, Departament d'Història de la Universitat de Lleida, Lleida.
- BOSCH, M.; CONGOST, R.; GIFRÉ, P. (1997): "Los 'bandos'. La lucha por el individualismo agrario en Cataluña. Primeras hipótesis (siglos XVII-XIX)", *Noticiario de Historia Agraria*, 13, pp. 65-88.
- BRINGUÉ, J. M. (1995): *Comunitats i béns comunals al Pallars Sobirà, segles XV-XVIII*, Tesis Doctoral, Institut Universitari Jaume Vicens Vives, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona.
- BRINGUÉ, J. M. edit. (2001): *Descripció del marquesat de Pallars i del vescomtat de Vilamur per Onofre Timbau (1628)*, Pagès Editors, Lleida.
- BUSQUETA, J. J. Y VICEDO, E. edit. (1996): *Béns comunals als Països Catalans i a l'Europa contemporània. Sistemes agraris, organització social i poder local als Països Catalans*, Instituts d'Estudis Ilerdencs, Lleida.
- CANYAMERES, E. (1994): "La immigració francesa al Vallès Occidental (ss. XVI-XVIII). Quatre exemples locals: Sabadell, Sant Cugat del Vallès, Sant Julià d'Alfara i Sentmenat", *Arxaona*, 15, pp. 9-25.
- CBDSA (1983): *SINEDARES. Manual para la descripción codificada de suelos en campo*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- COLOMÉ, J. y VALLS, F. (1995): "La viticultura catalana durant la primera meitat del segle XIX. Notes per a una reflexió", *Recerques*, 30, pp. 47-68.
- COLOMÉ, J. (1997a): "L'especialització vitícola a la Catalunya del segle XIX", *Bulletí de la Societat Catalana d'Estudis Històrics*, VIII, pp. 153-164.
- COLOMÉ, J. (1997b): "Las formas tradicionales de protesta en las zonas vitícolas catalanas durante la segunda mitad del siglo XIX", *Noticiario de Historia Agraria*, 13, pp. 125-142.
- COLOMÉ, 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", *Revista de Historia Económica*, vol. XVIII, pp. 281-307.
- COLOMÉ, J., coord. (2003): *De l'aiguardent al cava. El procés d'especialització vitivinícola a les comarques de Penedès-Garraf*, El 3 de vuit i Ramon Nadal editors, Barcelona.
- CONGOST, R. (2000): *Els darrers senyors de Cervià de Ter. Investigacions sobre el caràcter mutant de la propietat (segles XVII-XX)*, CCG Edicions, Girona.
- CONGOST, R. (2002): "Comunales sin historia. La Catalunya de los masos o los problemas de una historia sin comunales", en DE DIOS, S.; INFANTE, J.; ROBLEDO, R. y TORIJANO, E. edit., *Historia de la propiedad en España. Bienes comunales, pasado y presente*, Centro de Estudios Registrales, Madrid, pp. 291-328.
- CONGOST, R. y TO, LL. edit. (1999): *Homes, masos, història. La Catalunya del Nord-Est (segles XI-XX)*, Publicacions de l'Abadia de Montserrat, Barcelona.
- CONGOST, R.; JOVER, G. y BIAGIOLI, G. edit. (2003): *L'organització de l'espai rural a l'Europa mediterrània. Masos, possessions, poder*, CCG Edicions, Girona.
- CRITCHLEY, W. y BROMMER, M. (2004): "Comprendiendo las terrazas tradicionales". *LEISA*, 19, 4, pp. 21-23
- CUSSÓ, X. y GARRABOU, R. (2001): "Alimentació i nutrició al Vallès Oriental en les darreres dècades del segle XIX". *Lawro*, 21, pp. 26-34.
- CUSSÓ, X.; GARRABOU, R. y TELLO, E. (en prensa): "Social metabolism in an agrarian region of Catalonia (Spain) in 1860-70: flows, energy balance and land use", *Ecological Economics*.
- CUSSÓ, X.; GARRABOU, R.; OLARIETA, J. R. y TELLO, E. (en prensa): "Balances energéticos y usos del suelo en la agricultura catalana: una comparación entre mediados del siglo XIX y finales del siglo XX", *Historia Agraria*.
- DE LEON LLAMAZARES, A. (1989): *Caracterización agroclimática de la provincia de Barcelona*, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid.
- DOOREMBOOS, J. y otros (1980): *Efectos del agua sobre los rendimientos de los cultivos*, FAO, Roma.
- GARRABOU, R. y PLANAS, J. edit. ([1874]1998): *Estudio Agrícola del Vallès (1874)*, Museu de Granollers, Granollers.
- GARRABOU, R.; PLANAS, J. y SAGUER, E. (2000): "Sharecropping and the Management of Large Rural Estates in Catalonia, 1850-1950", *The Journal of Peasant Studies*, vol. 28, 3, pp. 89-108.
- GARRABOU, R.; PLANAS, J. y SAGUER, E. (2001): *Un Capitalisme impossible? La gestió de la gran propietat agrària a la Catalunya contemporània*, Eumo, Vic.
- GARRABOU, R. y TELLO, E. (2004): "Constructors de paisatges. Amos de masies, masovers i rabassaires al territori del Vallès (1716-1860)", en VV.AA., *Josep Fontana. Història i projecte social. Reconeixement d'una trajectòria*, Crítica, Barcelona, vol. I, pp. 83-104.

- GIRALT, E. (1965): "El conflicto rabassaire y la cuestión social agraria en Cataluña hasta 1936", *Revista de Trabajo*, 7, pp. 3-24.
- GRACIA, C. dir. (2000): *Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya. Regió Forestal V*. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals/Generalitat de Catalunya, UAB, Bellaterra.
- MARTÍN, F. y PREIXENS J. (2005): *Les construccions de pedra seca. Inventari de cabanes de volta, balmes, murada i aljubsals Tens de Lleida*, Pagès Editors, Lleida.
- MARTINEZ, J. M. (2004): "Organització del paisatge agrari al subpirineu català accidental: Àger (1845-1880)", en E. Vicedo (ed.), *Medi, Territori i Història. Les Transformacions en el Món Rural Català Occidental*, Pagès Editors, Lleida, pp. 209-237.
- MURO, J. I.; NADAL, F. y URTEAGA, L. (1996): *Geografía, estadística y catastro en España*, Ed. del Serbal, Barcelona.
- MURO, J. I.; NADAL, F. y URTEAGA, L. (2002): "Fiscal Tensions and Cadastral Cartography in the Province of Barcelona (1845-1895)", comunicació presentada al XIII^a Congress of the International Economic History Association, Buenos Aires.
- MURO, J. I.; NADAL, F. y URTEAGA, L. (2003): "Local Structures and Cadastral Cartography in Spain: A Case Study of the Province of Barcelona, Catalonia (1848-1870)", comunicació presentada a la 20^a International Conference on the History of Cartography, Cambridge (Massachusetts) y Portland (Maine).
- NADAL, J. y GIRALT, E. (2000): *Immigració i redreç demogràfic. Els francesos a la Catalunya dels segles XVI i XVII*, Eumo, Vic.
- NADAL, F.; MURO, J. I. y URTEAGA, L. (2003): "Cartografia parcel·l·l·ria i estadística territorial a la província de Barcelona (1845-1895)", *Revista de Geografia*, 2, pp. 37-60.
- NADAL, F.; URTEAGA, L. y MURO, J. I. (en premsa): *El territori dels geometres. Cartografia parcel·l·l·ria dels municipis de la província de Barcelona (1845-1895)*, Diputació de Barcelona, Barcelona.
- OLARIETA, J. R. (2000): "On the use value of land in agricultural production", *Ecological Economics*, vol.32, pp.169-173.
- OLARIETA, J. R. (2003): *Evaluación del Territorio y Ordenación de Usos Agrarios en la Comarca de Lea-Artibai (Bizkaia)*. Tesis Doctoral. Universitat de Lleida.
- OLARIETA, J. R. y RODRÍGUEZ-OCHOA, R. (2004): "L'aportació de la ciència del sòl a l'anàlisi dels canvis territorials en el món rural català contemporani", en VICEDO, E. (ed.), *Medi, Territori i Història. Les Transformacions en el Món Rural Català Occidental*, Pagès Editors, Lleida, pp. 97-120.
- OLIVARES, L. (2000): *Viles, pagesos i senyors a la Catalunya dels Àustria*, Pagès editors, Lleida.
- PASCUAL, P. (1990): *Agricultura y industrialització a la Catalunya del segle XIX*, Crítica, Barcelona.
- PASCUAL, P. (2000): *Els Torelló. Una família igualadina d'advocats i propietaris. Vol. 2, Un estudi sobre la crisi de l'agricultura tradicional (1841-1930)*, Fundació Salvador Vives i Casajuana/Rafael Dalmau, Barcelona.
- PLANAS, J. (2003): *Cooperativisme i associacionisme agrari a Catalunya: els propietaris rurals i l'organització dels interessos agraris al primer terç del segle XX*, Tesis Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
- PORTA, J. y otros (1985): *Introducció al coneixement del sòl. Sòls dels Països Catalans*, Fundació Enciclopedia Catalana, Barcelona.
- PORTA, J.; LÓPEZ-ACEVEDO, M. y ROQUERO, C., (1999): *Edafologia para la agricultura y el medio ambiente*, Mundi-Prensa, Barcelona.
- PUJOL, M. (1983): *Els cereals: Generalitats*, Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Agrícola i especialitats Agropecuàries de Barcelona, Barcelona.
- PUJOL, M. (1984): *Les Lleguminoses de gra: Generalitats*, Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Agrícola i especialitats Agropecuàries de Barcelona, Barcelona.
- ROQUERO, C. y PORTA, J. (1990): *Agenda de campo para el estudio del Suelo*, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- ROCA, P. (2001): "Història de Can Deu", en ROCA, R.; SALLAS, J. C.; i FREIXES, A., *Can Deu, de mas a parc. Història i medi*, Fundació Caixa de Sabadell, Sabadell, pp. 17-130.
- ROCA, P. (2005): "¿Quién trabajaba en las masías? Criados y criadas en la agricultura catalana (1670-1870)", *Historia Agraria*, 35, pp. 49-92.
- RODRÍGUEZ VALLE, F. L. (2002): *Identificación de las Clases de Tierra según el "Estudio Agrícola del Vallés (1874)"*, trabajo encargado por el proyecto de investigación BXX200-0534-C03-01.
- RODRÍGUEZ VALLE, F. L. (2003): *Evaluación agrícola de cinco municipios del Vallés en la situación actual e histórica de finales del siglo XIX*, PFC, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària, Universitat de Lleida, Lleida.
- SALA, P. (1998): *Sobre la comptabilitat entre bosc productor i bosc protector. La Catalunya forestal humida entre la societat agrària i la societat industrial, 1850-1930*, Tesis Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- SANLLEHY, M^a A. (1996): *Comunitats, veïns i arrendataris a la Val d'Aran (s. XVII-XVIII): dels usos comunals a la dependència econòmica*, Tesis Doctoral llegida al Departament d'Historia Moderna, Facultat de Geografia i Història, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- SERRA, E. (1988): *Pagesos i senyors a la Catalunya del segle XVII. Baronia de Sentmenat, 1590-1729*, Crítica, Barcelona.
- SERRA, E. y TORRES, X. (1993): "Catalunya Vella i Catalunya Nova a l'època moderna: el règim feudal català a través de les baronies de Plegamans i Ciutadilla (segle XV-XVII)", en AA.VV., *Señorío y feudalismo en la península ibérica, siglos XII-XIX*, Institución Fernando el Católico, Zaragoza, pp. 337-352.
- SOIL SURVEY STAFF (1998): *Keys to Soil Taxonomy*, Natural Resources Conservation Service, USDA, Washington DC.
- TELLO, E. (1995): "El fin de la expansión agraria en la Cataluña del siglo XVIII: factores económicos y crisis social", *Agricultura y Sociedad*, 74, pp. 109-157.
- TELLO, E. (1997): "Los usos de la enfiteusis en la Cataluña "Nueva" y la Cataluña "Vieja" (siglos XVIII-XIX)", en VIII Congreso de Historia Agraria, Salamanca, pp. 525-538.
- TELLO, E. (1997): "La conflictividad social en el mundo rural catalán, del Antiguo Régimen a la Revolución liberal, 1720-1833", *Noticario de Historia Agraria*, 13, pp. 89-104.
- TELLO, E. (1999): "La formación histórica de los paisajes agrarios mediterráneos: una aproximación coevolutiva", *Historia Agraria*, n^o 19, pp. 195-211.

- VALLS, F. (1996): *La dinàmica del cavvi agrari a la Catalunya interior: l'Anoia, 1720-1860*, Publicacions de l'Abadia de Montserrat, Barcelona.
- VALLS, F. (2004): *Aiguardent i teixits a l'arrencada industrial catalana*, Eumo, Vic.
- VERGÉS, P. ([1895]1987): *Topografia mèdica de Castellar (San Esteban) ó del Vallés*, edició facsímil del Arxiu d'Història de Castellar, Castellar.
- VILAR, P. (1964): *Catalunya dins l'Espanya moderna. I. Introducció. El medi natural*, Edicions 62, Barcelona.
- VILAR, P. (1966): *Catalunya dins l'Espanya moderna. III. Les transformacions agràries del segle XVIII català*, Edicions 62, Barcelona.
- WRIGLEY, E. A. (1993): *Cambio, continuidad y azar. Carácter de la revolución industrial inglesa*, Crítica, Barcelona.
- WRIGLEY, E. A. (2004): *Poverty, progress and population*, Cambridge U.P., Cambridge.
- ZAMORA, F. DE (1973[1785-1790]): *Diario de los viajes hechos en Cataluña*, Curial, Barcelona.

