

Cambios en los usos del suelo e impactos sobre el funcionamiento ecológico del territorio. El caso de la comarca catalana del Maresme entre 1850 y 2005

Resumen

En este artículo mostramos, a través de un estudio de caso, la importancia de los espacios agro-forestales y de una adecuada ordenación territorial para el buen estado ecológico de la matriz territorial en su conjunto. Mediante la reconstrucción de los usos del suelo históricos, la comparación con los actuales y el cálculo de sus índices de conectividad ecológica (ICE), constatamos cómo la comarca litoral barcelonesa del Maresme ha sufrido un importante deterioro en su funcionamiento ecológico desde la década de 1950 hasta la actualidad. Dicho deterioro ha sido originado por dos factores principales: a) el abandono de las prácticas agrícolas y la reforestación descontrolada de una parte del territorio; y b) el aumento también descontrolado de las áreas residenciales unidas por infraestructuras lineales.

Enric Tello Universidad de Barcelona

Lluís Parcerisas

1. El territorio: una matriz socio-ecológica

Según la “Carta Europea del Paisaje” del año 2000, todo el territorio es paisaje: desde los espacios urbanos o periurbanos, o los polígonos industriales y las infraestructuras, hasta los espacios naturales protegidos, pasando por los mosaicos agrarios, hortícolas y forestales. Esto implica que unos y otros han de poder convivir en un gradiente diversificado de presencia e intervención humanas, manteniendo en buen estado ecológico el funcionamiento de los sistemas naturales. Esta concepción del paisaje choca con las políticas de conservación de la naturaleza desarrolladas en el último medio siglo, que están llegando a un callejón sin salida. Dichas políticas conservacionistas se basaban en dos creencias que se han revelado erróneas, y que deben ser superadas: 1) que la protección de espacios naturales debe consistir en la retirada de cualquier forma de intervención o presencia humana en ellos, para “devolverlos” a un supuesto estado “natural” primigenio (el llamado *modelo Yellowstone*); 2) que, más allá de los límites de esos espacios “naturales” protegidos, las acciones humanas sobre el resto del territorio ya pueden entonces desarrollarse sin límites ni mayores miramientos, dado que la “preservación” de la diversidad biológica estaría garantizada.

El primer objetivo de una gestión ambiental del territorio debe ser conservar o mejorar el funcionamiento ecológico de la matriz territorial en su conjunto. Para ello es necesario aceptar que los humanos también formamos parte de los ecosistemas.

En palabras de McDonnell y Pickett (1997:316):

“Los ecólogos que no tengan en cuenta los efectos humanos en su investigación y sus publicaciones se arriesgan a descartar factores importantes que estructuran y organizan los ecosistemas. Los seres humanos han afectado todos los ecosistemas de la Tierra. El grado en que deben incluirse como componentes de un sistema ecológico depende de las preguntas que se hagan y los procesos que se estudien. Pero dejar a los seres humanos fuera de la ecología puede dar lugar a explicaciones erróneas de los fenómenos del mundo natural. Además, la integración de los seres humanos como componentes de los sistemas ecológicos, especialmente a los niveles de comunidad, ecosistema, paisaje y la biosfera, supone una oportunidad de hacer avanzar la ecología y de interactuar con otras disciplinas”.

En efecto, a lo largo de su historia las sociedades humanas han explotado continuamente el medio natural movilizándolo y destruyéndolo, de este modo, el mosaico de áreas que podrían haber tenido un desarrollo independiente, tal como explicó Ramon Margalef con su teoría de la “ecología de la perturbación” (Margalef, 1993). *Explotar* sólo significa en ese contexto, según Margalef, que la energía fluye de los entornos y organismos más simples a los más complejos, donde se acumula más información. Pero esta relación de interdependencia puede establecerse de formas diversas. Un modelo de explotación espacialmente heterogéneo permite, por ejemplo, mantener unidos los lugares más maduros, organizados, estables y previsibles con otros más simples, productivos, fluctuantes e imprevisibles, en el interior de una estructura reticulada capaz de garantizar cierta resiliencia al sistema.

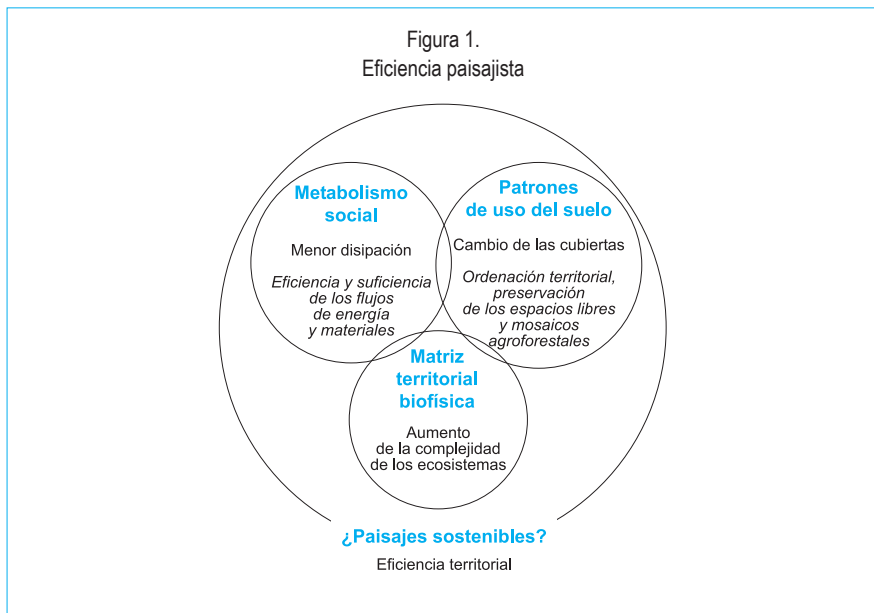
Los mosaicos agroforestales tradicionales del Mediterráneo configuraban un paisaje de este tipo. Fernando González Bernáldez observó que el mundo rural tradicional buscaba mantener un cierto equilibrio entre explotación y conservación a través de la localización espacial de varios gradientes de intervención humana en el territorio (González Bernáldez, 1981:168-175). Tal como recuerda Salvador Rueda (1995:225), el proceso de explosión metropolitana con un modelo de conurbación dispersa (*urban sprawl*) presenta un ejemplo diametralmente opuesto, “que se sustenta maximizando la entropía que se proyecta al entorno. [...] La estrategia de aumentar la complejidad, sin necesidad de aumentar sustancialmente el sistema disipativo, es la alternativa al actual modelo que basa su competitividad al aumentar la periferia disipativa”. Se hace patente, pues, la necesidad de analizar las soluciones paisajísticas en tanto que expresiones territoriales del metabolismo que cualquier sociedad mantiene con los sistemas naturales que la sustentan.

Teniendo en cuenta este hecho, la historia ambiental se convierte en un campo de pruebas para entender la interacción entre el ser humano y el medio ambiente, pues tiene como objeto de estudio central la coevolución del metabolismo de una sociedad con la naturaleza, proporcionando instrumentos y conocimientos imprescindibles para comprender esa relación (Toledo y González de Molina, 2011). Si partimos de la premisa que la sostenibilidad es un problema de la interacción entre sociedad y naturaleza, debemos observar las sociedades, los sistemas naturales y su interacción a lo largo del tiempo para responder estas preguntas: 1) ¿qué cambios provocan las actividades socioeconómicas en los sistemas naturales?; 2) ¿qué fuerzas socio-económicas generan esos cambios, y cómo se puede influir en ellos?; 3) ¿cómo afectan a la sociedad los cambios en los sistemas naturales?; y 4) ¿cómo puede la sociedad hacer frente a los cambios que ella misma pone en marcha? (Haberl *et al.*, 2004).

Para contestar a la pregunta de cuándo, cómo y por qué la intervención humana cambia la configuración del territorio, la historia ambiental utiliza, entre otros, el análisis de los flujos energéticos y materiales que unen la economía con su medio ambiente. Hace tiempo que la economía ecológica sabe que tras los espectaculares aumentos del rendimiento de la tierra y la productividad del trabajo experimentados por la agricultura después de 1950 se esconde una considerable pérdida de eficiencia energética y material, estrechamente asociada al incremento de sus impactos ambientales contaminantes (Marull *et al.*, 2010). Pero quizá no se ha dado suficiente importancia aún al hecho que esa pérdida de eficiencia biofísica ha estado históricamente asociada a unos cambios en los usos del suelo y a una importante pérdida en eficiencia territorial, debido al abandono de la gestión integrada del espacio agrario.

Este vínculo perdido entre energía y territorio es la hipótesis última de nuestra investigación. Para responder a la pregunta de si un paisaje puede ser sostenible, creemos que hay que examinar la relación entre los flujos de energía y materiales del metabolismo social, y el funcionamiento ecológico de la matriz territorial que recorren esos flujos, para identificar los mecanismos de perturbación asociados con la pérdida de complejidad de los ecosistemas. Esto nos lleva al concepto de *eficiencia paisajística*, que definimos como aquellas formas de uso humano del territorio que satisfacen las necesidades humanas al tiempo que mantienen la complejidad y el buen estado del funcionamiento ecológico de la matriz territorial. Lo requiere analizar tres interfases: 1) entre el uso de la energía y la eficiencia del uso integrado del territorio; 2) entre los patrones del paisaje y los procesos ecológicos –a través

de mosaicos agroforestales por ejemplo—; y 3) entre la perturbación ejercida por los flujos de energía externa, o la apropiación de biomasa (HANPP), y el funcionamiento ecológico de la matriz territorial (Figura 1).



El indicador más claro del buen estado del territorio es la salud de sus ecosistemas y la biodiversidad que pueden acoger. No se trata tan sólo de cuántas especies distintas hay en un espacio, sino de cómo se combinan e interaccionan entre ellas en cada lugar concreto. La riqueza en biodiversidad surge de las combinaciones de la diversidad biológica que dan distintas expresiones al territorio, generando una gran variedad de paisajes. La biodiversidad está relacionada con la topo-diversidad, o la multiplicidad de unidades de paisaje (teselas) y ecotonos. Los procesos ecológicos que tienen lugar en un paisaje dependen de su estructura de teselas (*patterns and processes*). Para favorecer y conservar la biodiversidad la clave reside en la estructura y la conectividad eco-paisajística de la matriz territorial entera.

Cierto grado de heterogeneidad (territorial, en la estructura de los ecosistemas) y de perturbación (temporal, en el funcionamiento y la dinámica de los ecosistemas) favorece la biodiversidad. Pero depende de la escala e intensidad de la heterogeneidad o la perturbación. Una fragmentación excesiva y la interposición de barreras deterioran el funcionamiento ecológico y reducen la biodiversidad.

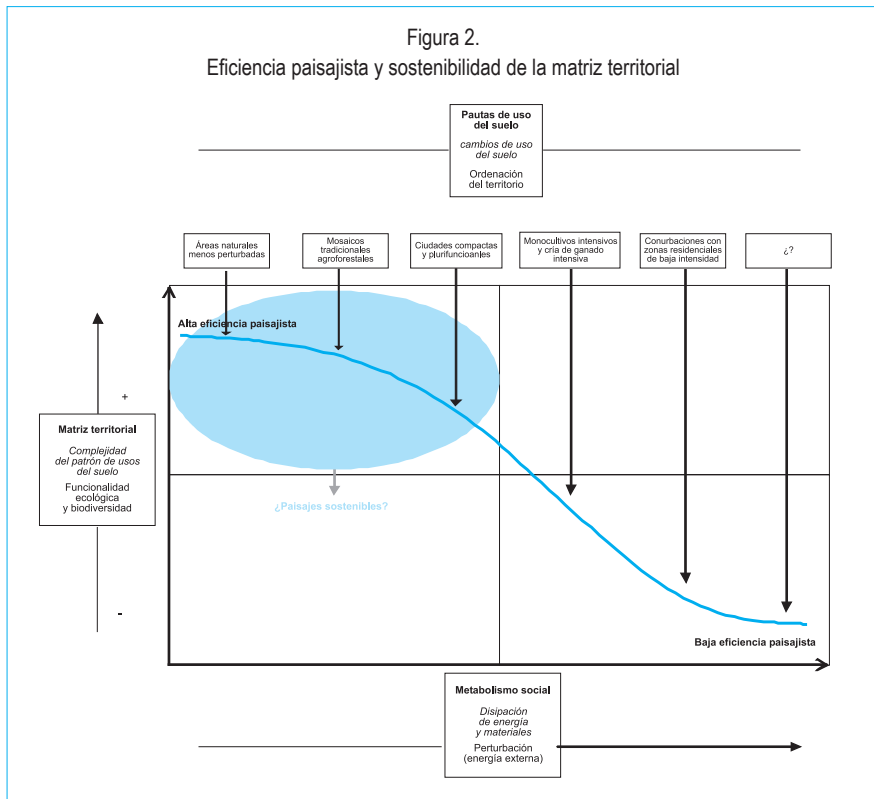
Esta perspectiva relaciona cualquier estrategia de conservación de la biodiversidad con el mantenimiento del funcionamiento ecológico de matriz territorial en su conjunto, más allá de la protección de especies singulares y espacios aislados. Esto tiene que ver con la idea de que la propia biodiversidad está relacionada con ciertas formas y umbrales de perturbación, como los que habían creado los paisajes culturales en mosaico:

“La explotación tradicional de la tierra se basaba en granjas que organizaban el espacio a su alrededor como un mosaico de campos de cultivo, arbustos, pastos y fragmentos de bosques, siguiendo una organización del campo, más o menos relacionada con las cuencas de recepción. Se ha comprobado que este mosaico resulta un instrumento de conservación muy eficaz, y así mismo ha mantenido e incluso ha aumentado la diversidad de las comunidades vegetales” (Margalef, 2006:59).

Eso invita a estudiar la interacción sociedad-naturaleza como una ecología de la perturbación: “mediante la consideración de la energía subsidiaria estamos en mejores condiciones para entender la acción de la energía externa a los ecosistemas” (Margalef, 1993:250).

Conectando esta última idea con los planteamientos y métodos que se están abriendo rápidamente en la economía ecológica y la historia ambiental, podemos entender los paisajes culturales como un proceso histórico de relativa “fijación” o “estabilización” ecológica que la sociedad lleva a cabo en los territorios humanizados. Para mantener “culturalmente estabilizados” aquellos mosaicos paisajísticos, y sus procesos ecológicos, la sociedad tiene que invertir cierta cantidad de trabajo humano y fuerza motriz animal o mecánica que podemos contabilizar como un “subsidio de energía externa”. El impacto de esta energía externa sobre la complejidad y biodiversidad del paisaje puede resultar tan positivo como negativo, dependiendo de su forma e intensidad. La ambivalencia tiene que ver con lo que en ecología se conoce como la “hipótesis de la perturbación intermedia”, según la cual la mayor biodiversidad y complejidad no está asociada a la ausencia total de perturbaciones a los ecosistemas, sino a un grado de perturbación moderado, recurrente pero fluctuando en el tiempo, y diverso en el espacio. Por eso la energía externa invertida al mantener el funcionamiento agroecológico de los paisajes culturales también ha podido aumentar su diversidad y resiliencia ambiental (Figura 2).

Eso convierte el papel de los mosaicos agroforestales en una herencia fundamental para el mantenimiento de una eficiencia paisajística sostenible. Situados entre las zonas urbanas o industriales y los espacios naturales protegidos, los espacios



agroforestales siguen hoy ocupando la mayor parte de la matriz territorial: un 84% del territorio de los 24 países de Europa Occidental analizados por los *Land Accounts* de la Agencia Europea de Medio Ambiente en el año 2000 (European Environment Agency, 2006). Muchas especies emblemáticas que anidan y se reproducen en espacios protegidos, hacen un intenso uso trófico de los espacios agrícolas, hortícolas y forestales donde también viven y se reproducen muchas otras especies. Así pues, del estado de los mosaicos agroforestales depende la calidad ecológica de la matriz territorial en su conjunto.

Así pues, los mosaicos agro-forestales tradicionales constituían un gran ejemplo de buena explotación del medio, capaz de preservar o incrementar la biodiversidad. A lo largo de milenios la actividad agraria había trabajado con los rasgos distintivos de cada matriz territorial originaria –por ejemplo, la del Mediterráneo–, y aprendió por ensayo y error a coevolucionar con ella buscando distintos equilibrios dinámicos entre explotación y conservación a través de la localización en el espacio de anillos

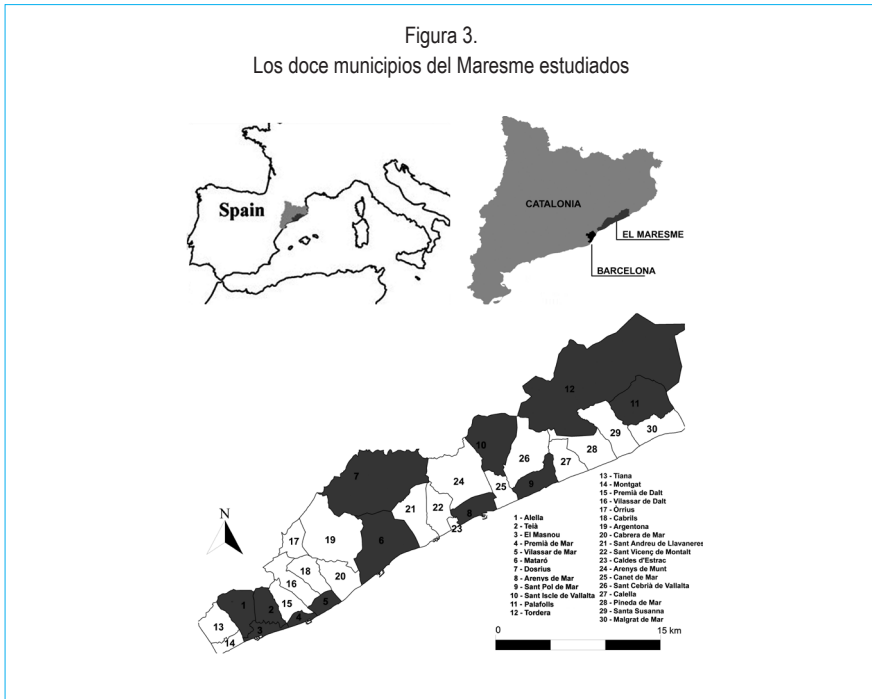
o teselas de intervención humana territorialmente diversa. El resultado ha sido la magnífica variedad de mosaicos que han configurado los paisajes agro-forestales tradicionales del Mediterráneo, donde la gestión humana del medio ha tendido por lo general a incrementar o mantener la agro-diversidad y la biodiversidad como garantía de estabilidad.

La gran transformación experimentada por la agricultura con la mal llamada “revolución verde”, que se ha difundido a gran escala después de 1950, ha generado un gravísimo desencaje territorial de la actividad agraria que ha llevado al fin de la antigua gestión integrada del territorio. El desencaje territorial de los flujos materiales y energéticos que mueve esa actividad agraria cada vez más insostenible, ecológica y económicamente, y que sin embargo sigue ocupando la mayor parte del territorio, ha originado una drástica simplificación de los paisajes agrícolas y forestales. El antiguo mosaico agro-forestal mediterráneo ha sido sustituido en el llano por unas piezas cada vez más uniformes y fragmentadas de monocultivos intensivos, surcados de granjas industriales de engorde animal territorialmente desintegradas, mientras en los suelos pendientes de las vertientes proliferan unas masas continuas y uniformes de bosques jóvenes, monoespecíficos, excesivamente densos, muy vulnerables y no explotados.

2. La comarca del Maresme como ejemplo

2.1. Breve introducción al área de estudio

Situada al noreste de la ciudad de Barcelona, la comarca del Maresme se extiende sobre una franja larga y estrecha enmarcada por la cordillera litoral catalana y el mar Mediterráneo. Siguiendo la línea de costa, los municipios se han tendido a desdoblarse entre los de la parte de montaña y los del litoral, unidos dos a dos por torrentes y comunicaciones locales siguiendo la pendiente. A su vez, las líneas viarias longitudinales que transcurren paralelas a la costa han ido ensartando aquella estructura binaria como una espina de pez. La morfología de la comarca se estructura entre la cordillera litoral y la estrecha llanura que se extiende a sus pies hasta las playas, caracterizando la mayor parte del litoral. La extensión relativa de la cordillera o el llano cambia a lo largo del litoral. Las llanuras son algo más extensas al sur (del Masnou a Sant Vicenç de Montalt) y al norte (desde Calella hasta Malgrat de Mar, a lo largo del delta del río Tordera). En cambio, en medio del Maresme las montañas llegan prácticamente hasta el mar, encajonando las poblaciones.



Este tipo de formación morfológica origina la ausencia de corrientes fluviales estables de importancia en la mayor parte de la comarca. La excepción es el río Tordera, al norte, que riega una importante área de cultivo que se extiende hasta su delta. La ausencia de corrientes fluviales importantes y la sequedad de las rieras durante la mayor parte del año no impiden la abundancia de agua procedente de las capas freáticas, que son frenadas por el nivel del agua del mar. El clima, marcado por el relieve y la proximidad del mar, se caracteriza por unos inviernos con temperaturas muy suaves y unos veranos en que la *marinada* permite mitigar las temperaturas extremas del interior.

Con una extensión de 398,9 km², esta región se ha caracterizado desde muy antiguo por una densidad de población muy alta, especialmente en los pueblos de la costa más cercanos a Barcelona (Tabla 1). Ya a inicios del XVIII, el territorio que hoy se denomina Baix Maresme (la parte más meridional de la comarca, desde Tiana hasta Caldes d'Estrac), y que coincidía con el antiguo Partido Judicial de Mataró, alcanzaba los 65 habitantes por km², o un 1,5 hectáreas por habitante, límite máximo que una economía orgánica podía soportar según Ester Boserup (Boserup, 1984). A mitad del ochocientos, estas cifras eran ampliamente superadas

en casi todo el territorio, y en algunas zonas se alcanzaban cantidades realmente espectaculares para la época, propias de economías industriales. Municipios como El Masnou, Premià de Mar, Mataró, Vilassar de Mar y Arenys de Mar acogían más de 600 habitantes por km².

Tabla 1.
 Densidades de población en El Maresme (1719-2001)

| Año | Baix Maresme | Alt Maresme | Maresme | Cataluña |
|------|--------------|-------------|---------|----------|
| 1719 | 65,1 | 37,0 | 50,1 | 12,5 |
| 1787 | 113,1 | 93,5 | 102,6 | 25,8 |
| 1857 | 231,8 | 133,1 | 178,9 | 51,5 |
| 1900 | 239,1 | 126,0 | 178,4 | 61,2 |
| 1930 | 321,7 | 172,4 | 241,6 | 86,9 |
| 1950 | 353,7 | 177,1 | 259,0 | 100,9 |
| 1975 | 880,2 | 310,5 | 574,5 | 159,5 |
| 2001 | 1.326,1 | 484,3 | 874,5 | 192,3 |

Fuente: Idescat y Centre d'Estudis Demogràfics.

Esta altísima densidad y su posterior crecimiento se explica por la atracción que generaba la existencia de industrias muy desarrolladas en la zona, desde las tradicionales manufacturas de la “marina” (construcción naval y pesca), hasta una industria textil más reciente. También tuvo que ver con la ventaja relativa de los precios del vino, un recurso comercializable de los pueblos litorales del Maresme, sobre el resto de precios agrícolas durante una parte del siglo XVIII (Vilar, 1977). La cercanía a Barcelona y su privilegiada situación, bien comunicada por mar y también por ferrocarril desde 1848 con mercados exteriores (España, Francia, Inglaterra o Argelia) imprimió a la comarca un gran dinamismo comercial y manufacturero que se plasmaba en sus altas densidades poblacionales.

2.2. El paisaje del Maresme entre 1850 y 1954

A mediados del siglo XIX encontramos un paisaje básicamente agrario (ver Figura 4 y Tabla 2)¹, que se mantenía bastante policultural a pesar de la especialización comercial vitícola presente en gran parte de la comarca ya desde el siglo

¹ En los mapas de 1850 de Dosrius y Tordera falta una parte del municipio actual. De ahí que la extensión total de 1850 sea menor a la de 1954. Para la construcción de las matrices de cambios de uso del suelo entre 1850 y 1954 únicamente se tiene en cuenta la superficie coincidente en los dos cortes, es decir, la correspondiente a 1850.

anterior (Llobet, 1955). La superficie cultivada ocupaba la mayor parte del territorio (más del 50%), y la parte forestal, básicamente pinares y encinares, realizaba la típica función proveedora de leña y madera para obtener energía y material de construcción, representando alrededor del 40% de la superficie total.

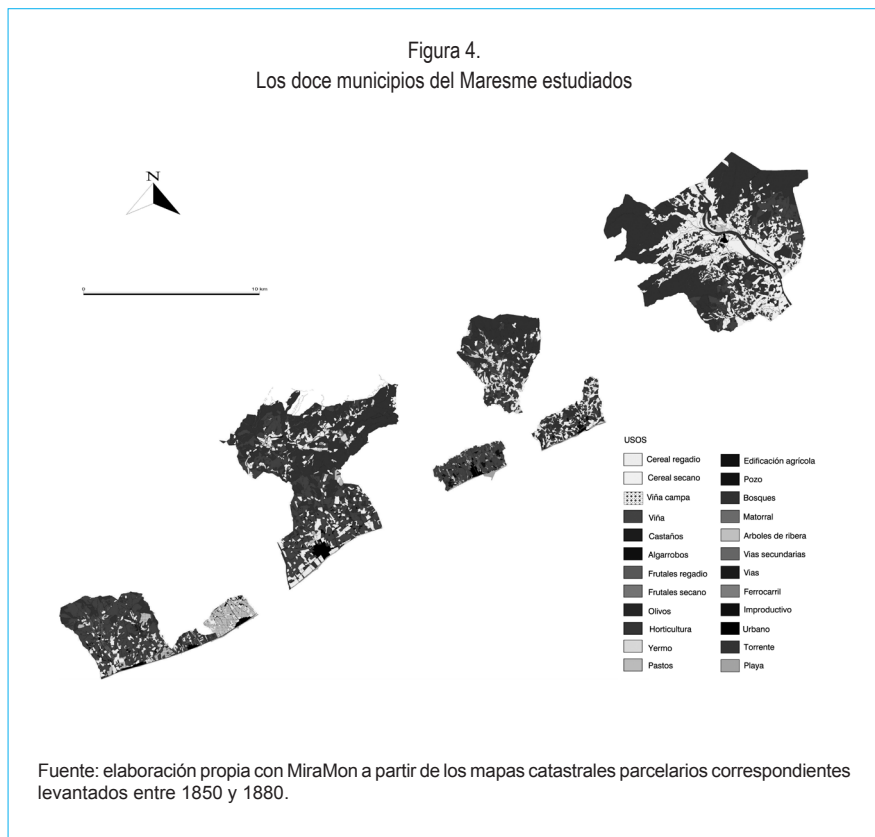


Tabla 2.
Usos del suelo en los municipios estudiados del Maresme (1850-2007)

| | 1850's-1880 | | 1954 | | 2007 | |
|-------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | Hectáreas | % sobre total | Hectáreas | % sobre total | Hectáreas | % sobre total |
| Cereal seco | 3.408,8 | 18,8 | 2.388,8 | 10,8 | 417,5 | 1,9 |
| Cereal regadío | 238,2 | 1,3 | 2.126,5 | 9,6 | 1.214,3 | 5,5 |
| Cereal 2/3 viña camp | 278,3 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Total Cereal | 3.925,3 | 21,6 | 4.515,3 | 20,4 | 1.631,8 | 7,4 |
| Viña densa | 5.073,0 | 28,0 | 2.358,7 | 10,6 | 235,2 | 0,2 |
| Viña camp | 417,5 | 2,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Viña clara 1/3 v.c. | 139,2 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Total viña | 5.212,2 | 28,7 | 2.358,7 | 10,6 | 235,2 | 1,1 |
| Algarrobos | 156,2 | 0,9 | 345,3 | 1,6 | 46,9 | 0,2 |
| Castaños | s.d. | s.d. | 70,3 | 0,3 | 3,2 | 0,0 |
| Frutales seco | 7,6 | 0,0 | 128,9 | 0,6 | 68,2 | 0,3 |
| Frutales regadío | 171,4 | 0,9 | 67,2 | 0,3 | 77,2 | 0,3 |
| Olivos | 9,5 | 0,1 | 48,1 | 0,2 | 4,9 | 0,0 |
| Total cultivos leñosos | 5.556,9 | 30,6 | 3.018,5 | 13,6 | 435,6 | 2,0 |
| Huerta | 96,1 | 0,5 | 1.097,8 | 5,0 | 836,9 | 3,8 |
| Total regadío | 505,7 | 2,8 | 3.291,5 | 14,8 | 2.128,4 | 9,6 |
| Invernadero | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 205,0 | 0,9 |
| Total sup. cultivada | 9.578,3 | 52,8 | 8.631,6 | 38,9 | 3.109,3 | 14,0 |
| Árboles ribera | 45,3 | 0,2 | 161,5 | 0,7 | 368,0 | 1,7 |
| Matorrales | 0,4 | 0,0 | 319,4 | 1,4 | 3.261,1 | 14,7 |
| Bosque | 7.261,0 | 40,0 | 11.207,3 | 50,5 | 8.788,1 | 39,6 |
| Total sup. forestal | 7.306,7 | 40,3 | 11.688,2 | 52,7 | 12.417,2 | 56 |
| Yermo | 277,6 | 1,5 | 65,2 | 0,3 | 0,0 | 0,0 |
| Pastos | 41,4 | 0,2 | 326,6 | 1,5 | 641,5 | 2,9 |
| Edificación agraria | 2,9 | 0,0 | 10,6 | 0,0 | 16,5 | 0,1 |
| Pozo, balsa | 2,4 | 0,0 | 13,0 | 0,1 | 9,7 | 0,0 |
| Total SAU | 17.209,3 | 94,8 | 20.735,2 | 93,5 | 16.194,2 | 73,0 |
| Vías | 158,0 | 0,9 | 379,9 | 1,7 | 629,9 | 2,8 |
| Zona urbana | 203,7 | 1,1 | 437,4 | 2,0 | 4.526,7 | 20,4 |
| Camino secundario | 69,2 | 0,4 | 126 | 0,6 | 1,4 | 0,0 |
| Ferrocarril | 15,5 | 0,1 | 35,2 | 0,2 | 29,6 | 0,1 |
| Total urbanizado | 446,4 | 2,5 | 978,5 | 4,4 | 5.187,6 | 23,4 |
| Improductivo | 1,7 | 0,0 | 4,8 | 0,0 | 448,0 | 2,0 |
| Torrentes | 397,6 | 2,2 | 366,6 | 1,7 | 288,4 | 1,3 |
| Playa | 93,2 | 0,5 | 88,8 | 0,4 | 55,7 | 0,3 |
| Superficie total | 18.148,2 | 100,0 | 22.173,9 | 100,0 | 22.173,9 | 100,0 |

Fuente: elaboración propia con MiraMon a partir de los mapas catastrales parcelarios correspondientes levantados entre 1850 y 1880, de los mapas del catastro rústico de los municipios correspondientes de 1954, conservados en la Sección del Catastro Rústico de la Delegación Provincial de Barcelona del Ministerio de Economía y Hacienda, y del Catastro Rústico de 2007 facilitado digitalmente por la Sección del Catastro Rústico de la Delegación Provincial de Barcelona del Ministerio de Economía y Hacienda.

Enric Tello y Lluís Parcerisas

En el Baix Maresme y en los municipios del litoral la superficie cultivada era superior que en el Alt Maresme (territorio comprendido entre Arenys y Tordera) y en los municipios de montaña, gracias a una mejor comunicación con el exterior por mar y la línea de ferrocarril inaugurada hasta Mataró en 1848, y a la existencia de un numeroso grupo de pequeños propietarios cultivadores de tierra. Como se observa en la Figura 6, encontramos un predominio de la vid en las llanuras litorales y las primeras pendientes, y del bosque en la sierra, con presencia de parcelas cereal esparcidas un poco en todas partes y especialmente en la valle del río Tordera.

Esa combinación entre cultivos comerciales y otros de consumo local explica que en aquellos municipios litorales, y más cercanos a Barcelona, hubiera una mayor presencia de viñedos e incluso, ya en aquella época, una cierta extensión de hortalizas. Aunque la vid era el principal cultivo, en el conjunto de la zona estudiada el cereal aún persistía en aquellas zonas más alejadas de los mercados (Garrabou *et al.*, 2007). Esta dinámica de especialización comercial se fue acentuando a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX con la fiebre vitícola provocada por la llegada de la filoxera a Francia, y los altos precios que se pagaban por el vino en los mercados internacionales. Junto a dichos mercados, también comenzó a cobrar importancia el mercado interior español, especialmente a raíz de las políticas liberales proteccionistas y la construcción del ferrocarril, con la consiguiente mejora en las condiciones del transporte, que abarataban la salida a excedentes vitícolas y la importación de trigo proveniente de la España interior (Garrabou *et al.*, 2008). Hacia 1860-70 sólo un municipio de la comarca, Santa Susana, cubría con su propia producción las necesidades de consumo local de cereal panificable. En la década de 1880 el ferrocarril permitía importar unas dos terceras partes de las necesidades de cereal de la comarca. El resto se debía importar por carro desde la cercana comarca del Vallés Oriental, parcialmente especializada en el cultivo de cereales.

Debido a la presión demográfica y a la atracción de la demanda barcelonesa, se trataba de un sistema agrario altamente intensivo que requería, a su vez, un elevado uso de mano de obra. Por ejemplo, los jornales anuales necesarios para los cultivos de cereal de secano doblaban a los de la vecina comarca del Vallés, según las cartillas evaluatorias de 1879. Aún así, parece que la necesidad de mano de obra jornalera era escasa, gracias a la existencia de un elevado número de pequeños propietarios, quienes proporcionaban en momentos puntuales como las cosechas o vendimias la mano de obra extra necesaria en las explotaciones más grandes o con cultivos más intensivos en trabajo. La intensidad en el uso del suelo también requería una elevada fertilización. El cultivo de cereales y legumbres de secano demandaba unas 5,6 t de estiércol, similares a las seis que se consideraban

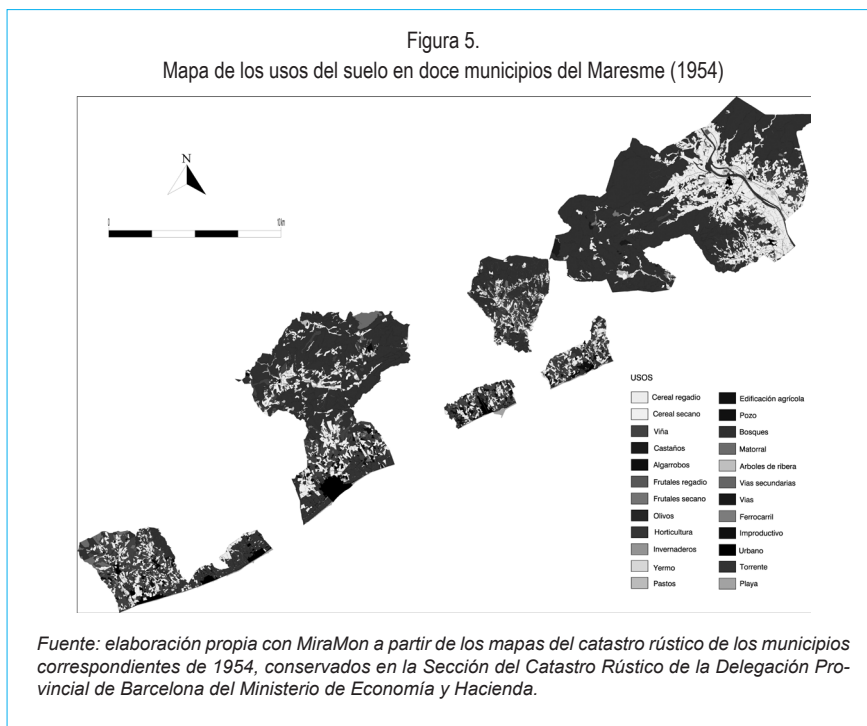
necesarias como media en la provincia de Barcelona (Tello *et al.*, 2010). El estiércol disponible en la propia comarca podía proporcionar una parte muy importante del requerido². El resto se debía importar del exterior o complementar con otros métodos de fertilización para reponer los nutrientes extraídos del suelo.

En 1954 encontramos un paisaje algo distinto (Tabla 2 y Figura 5). Aunque la superficie agraria útil (SAU) no había sufrido prácticamente variación alguna, y seguía representando alrededor del 94% de la superficie total, su composición había variado. El 39% del territorio seguía estando cultivado, pero los usos forestales habían pasado a dominar el paisaje ocupando más de la mitad de la superficie total. La gran expansión del bosque en la cordillera, a costa del retroceso de la vid, explica este cambio. En la superficie agrícola el cereal mantenía su importancia, y además del abandono de los viñedos ya destacaba la gran expansión del regadío en las llanuras litorales (Llovet i Mont-ros y Peladella, 1937). El área urbana se había duplicado durante el período 1850-1954, fruto de la presión demográfica, la industrialización especialmente alrededor del municipio de Mataró, y la plena inserción en las redes comerciales. También se empezaba a notar cierta polarización en los usos, y una tendencia hacia la pérdida de diversidad de cubiertas del suelo. Aún así, seguía manteniéndose un paisaje policultural, con presencia de diversos usos en todas partes.

La fiebre vitícola se había parado en seco con la llegada de la plaga filoxérica en la comarca en el año 1883, lo que comportó el arranque de las antiguas cepas. La llegada del insecto a Cataluña provocó un enorme impacto sobre la economía catalana, como es bien conocido (Badia-Miró *et al.*, 2010). Se iniciaba la llamada crisis finisecular, que afectó a dos de los típicos productos mediterráneos, la vid y el cereal (afectado éste por la caída de precios resultante de las masivas entradas en Europa de cereal barato procedente de América y Europa del Este). El resultado fue una fuerte caída de la superficie plantada de vid.

En aquella situación, a los viticultores afectados por la enfermedad se les planteaban tres opciones. En primer lugar, si querían continuar con el cultivo de la vid debían sustituir las antiguas cepas por otras nuevas de procedencia americana. Otra opción era el cambio de cultivo, volviendo al cereal u otros cultivos sustitutivos. Por último, se podía optar por el abandono definitivo del cultivo de la tierra, dado que algunas de las roturadas en tiempos anteriores eran de mala calidad para otros cultivos o se encontraban en pendientes demasiado elevadas para una práctica agrícola crecientemente mecanizada.

² El estiércol aprovechable por hectárea sembrada era de 8,17 t, aunque el estiércol aprovechable por hectárea cultivada rondaba únicamente las 2,5 t.



En El Maresme parecen haberse dado las tres respuestas. Las salidas mayoritarias a la crisis filoxérica fueron el cambio de cultivo o el abandono y reforestación de los viñedos afectados, prácticamente a partes iguales. Para entender esa opción conviene tener presente el contexto de sobreproducción, caída de precios y crisis de malventa que caracterizó el mercado internacional del vino durante el primer tercio del siglo XX (Pinilla y Ayuda, 2001). Muchos pequeños propietarios agrícolas redujeron drásticamente o abandonaron el cultivo de la vid precisamente porque su dotación de factores, y su localización, les permitía optar por un abanico más amplio de especializaciones comerciales agrarias. Después de la plaga y hasta mediados del siglo XX se abandonaron más de 3.500 hectáreas de viñedo: unas 1.500 se transformaron en bosque o matorral, otras mil en cereal de secano o regadío, y más de quinientas en huerta y árboles asociados, como el algarrobo. Pese a que el cultivo de la vid disminuyó bastante debido a la elección mayoritaria por el abandono o sustitución del cultivo vitícola, observamos cómo algunos agricultores optaron por la primera vía e incluso, tal como se puede corroborar en el mapa de 1954, algunos municipios continuaron con su especialización vitícola que aún perdura hoy día. Así, en el año 1954, la vid era el primer cultivo en Alella y Teià, y tenía una presencia considerable en Mataró, Arenys de Mar, Sant Pol de Mar y Sant Iscle de Vallalta.

Durante la primera mitad del siglo XX, el proceso de especialización y orientación de los usos del suelo hacia productos comerciales se intensificó, integrándose en lo que hoy se considera un anillo de agricultura periurbana de Barcelona, del cual El Maresme forma una parte fundamental (Paül, 2010). A partir de entonces la producción agrícola de la comarca y, por tanto, el paisaje resultante, se adecuaron a la estructura de la demanda básicamente barcelonesa y también, gracias a sus infraestructuras de transporte, a las del resto del estado y los mercados internacionales. Así, los cambios en la demanda de alimentos debido a las nuevas preferencias surgidas de la transición hacia una nueva dieta alimentaria (Cussó y Garrabou, 2006) unida al proceso de urbanización permitían la salida comercial de la producción y se configuraba, a la vez, un nuevo paisaje. La vid y los cereales se vieron sustituidos progresivamente por productos más frescos y más rentables en aquellos mercados. Primero la patata “tempranera” exportada al Reino Unido y Francia donde lograba precios muy competitivos, y después la horticultura, se impusieron como factores determinantes del paisaje agrario del litoral (Pomés, 1991; Llobet, 1955). A partir de los años veinte también empezó a desarrollarse una floricultura que abrió nuevos mercados en España y adquirirá más adelante una importancia crucial (Llobet, 1955).

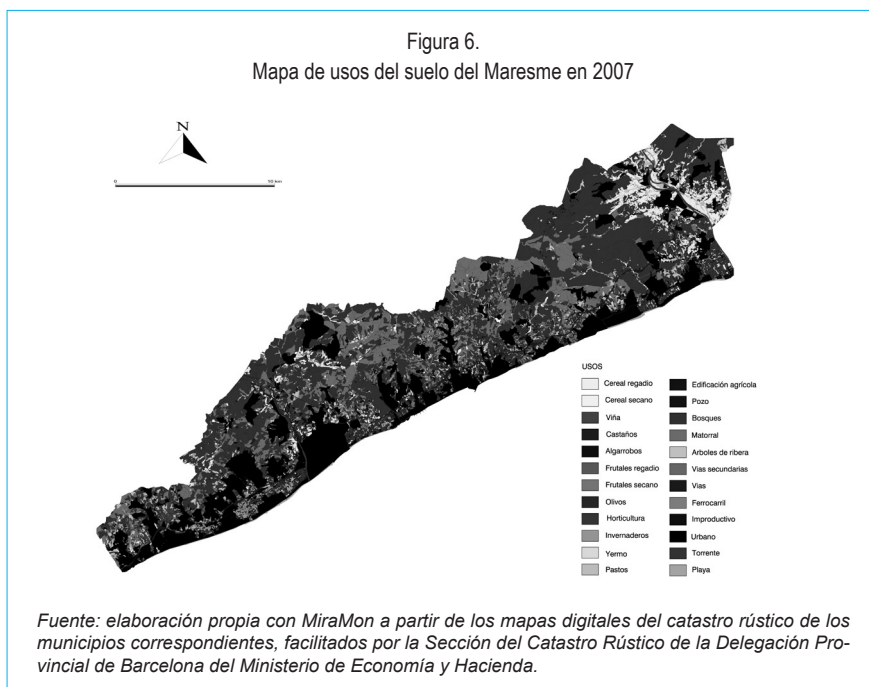
2.3. El paisaje del Maresme entre 1954 y 2007

Durante el último gran periodo estudiado, el sector agrícola del Maresme ha conocido una gran pérdida de peso económico y territorial, y ha estado sometido a una degradación ambiental considerable debido principalmente a un aumento descontrolado de la urbanización –tanto por la expansión de los núcleos urbanos densos en la línea de costa, como la proliferación de polígonos industriales y urbanizaciones dispersas por el territorio, unidas a su vez por redes de infraestructuras y vías de comunicación– (Paül, 2010). Dicha dinámica, que ha multiplicado las “conurbaciones” durante los últimos 50 años, ha generado una utilización creciente de recursos y territorio que en último término se ha saldado con un deterioro ambiental global cada más fuerte a medida que aumentaba su tamaño (Naredo, 1994).

En El Maresme la mancha urbana ha tendido a convertirse en una conurbación continua a lo largo del litoral (Figura 6), y también ha invadido algunos espacios de cordillera, siendo la gran protagonista en los cambios de uso del territorio en el periodo: el suelo urbanizado ha crecido a un ritmo de más del 8% anual entre 1954 y 2007, llegando a ocupar más del 23% de la superficie total de la comarca (Tabla 2). Estos porcentajes son más elevados en el Baix Maresme y en el litoral, donde en

algunos municipios la zona urbana ocupa más de la mitad del territorio al haberse convertido en destino turístico y de segunda residencia para muchos habitantes de la región metropolitana de Barcelona, y posteriormente en ciudades dormitorio.

La competencia por el suelo ha hecho aumentar el precio de este bien escaso y apenas renovable, provocando la pérdida sostenida de superficie agraria. La carencia de definición y protección de las zonas agrarias en el planeamiento vigente, y la falta de una adecuada ordenación urbanística –nula durante el franquismo y demasiado pasiva y lenta desde la transición– ha comportado que el crecimiento urbano se haya hecho de forma muy desequilibrada, ineficiente desde el ámbito paisajístico, e insostenible desde el punto de vista ecológico, deteriorando el funcionamiento socio-ambiental de la matriz territorial (Tello, 2000). Esa competencia por el suelo ha provocado que, para sobrevivir, la agricultura haya tenido que experimentar nuevamente un fuerte proceso de especialización e intensificación, consistente esta vez en la introducción masiva de fertilizantes y productos químicos, la mecanización y el cultivo en invernaderos. El policultivo de secano casi ha desaparecido, excepto en el valle del río Tordera, y la actividad agraria casi sólo permanece en el regadío (bajo plástico o a cielo abierto).



No obstante, este tipo de agricultura intensiva no se ha podido mantener en todas partes y hoy en día sólo representa en los 12 municipios estudiados un 14% de la superficie total, frente al 39% o el 53% que representaba en los años 1850 y 1954, respectivamente. Para el conjunto de la comarca, la evolución de la superficie cultivada ha sido la siguiente: 44% en 1954, 25% en 1969, 20% en 1972, 12% en 1980 (Mateu i Giral, 1985; Rosés, 1989), 13% en 1989, y 9% en 1999 (Idescat). El resultado de dicho abandono del cultivo en terrenos agrarios aún no urbanizados ha sido un aumento de la zona forestal, que se ha apoderado de las antiguas parcelas abandonadas y ocupa actualmente el 56% del territorio y el 77% de la superficie agraria útil.

3. Evolución de la conectividad ecológica

Entre 1956 y 2005 los índices de conectividad ecológica muestran un marcado descenso en casi toda la comarca. En 1956 el Maresme aún gozaba de una conectividad ecológica bastante alta, pese a los cambios de uso del suelo ya provocados con el inicio de la industrialización y urbanización, gracias al predominio de los mosaicos agrícolas y agroforestales en el conjunto de la matriz territorial, y al papel clave desempeñado por los arroyos como principales corredores ecológicos entre la cordillera y el mar. Desde 1956 hasta la actualidad se han colocado en el territorio un conjunto de nuevas barreras por la adición de infraestructuras lineales tales como carreteras y autopistas, estrechamente unidas al boom inmobiliario.

Los nuevos desarrollos urbanos se han llevado a cabo bien en las áreas dispersas de baja densidad residencial, principalmente en laderas de las colinas, o bien en bloques de apartamentos a lo largo de la costa. Además de alterar los procesos ecológicos en todas partes, ese crecimiento urbano ha anulado el antiguo papel desempeñado por los mosaicos agroforestales en el mantenimiento de la biodiversidad, y ha interceptado la función de los arroyos como corredores geológicos y ecológicos.

La Figura 7 muestra la drástica reducción de la conectividad ecológica experimentada no sólo durante la dictadura franquista (1939-1975), sino, lamentablemente, también después de la restauración de la democracia parlamentaria a partir de 1978. Es impresionante ver cómo a lo largo de los últimos 50 años las cubiertas agrícolas y forestales que han sobrevivido al ataque del desarrollo suburbano en las zonas montañosas interiores han quedado cada vez más aisladas entre sí, y también de la

costa, donde la expansión urbana ha invadido casi todos los intersticios. En la Figura 8 podemos observar la evolución de la conectividad ecológica en una sección del Valle del río Tordera, desde 1850 hasta el presente. La elevada conectividad ecológica de mediados del siglo XIX aún perduraba en gran medida un siglo después. Hoy en día, por el contrario, los niveles aceptables de conectividad sólo permanecen en una zona de colinas boscosas y a lo largo del estrecho lecho del río Tordera. Irónicamente, en la actualidad existen más bosques que un siglo y medio antes. Sin embargo, la fragmentación del paisaje y la interceptación de la conectividad por barreras antropogénicas han disminuido dramáticamente la capacidad de la matriz territorial para mantener la naturalidad y la diversidad biológica.

4. Conclusiones

La degradación ambiental actual, especialmente en zonas del Mediterráneo comparables al estudio de caso aquí presentado, tiene su origen tanto en el exceso como en la retirada de la intervención humana del territorio. Por un lado, ha sido causada por las dinámicas que intensifican los usos humanos en una pequeña parte del mismo, saturándolo de espacios urbanizados, actividades industriales, infraestructuras y actividades agrícolas o ganaderas intensivas hasta límites in-

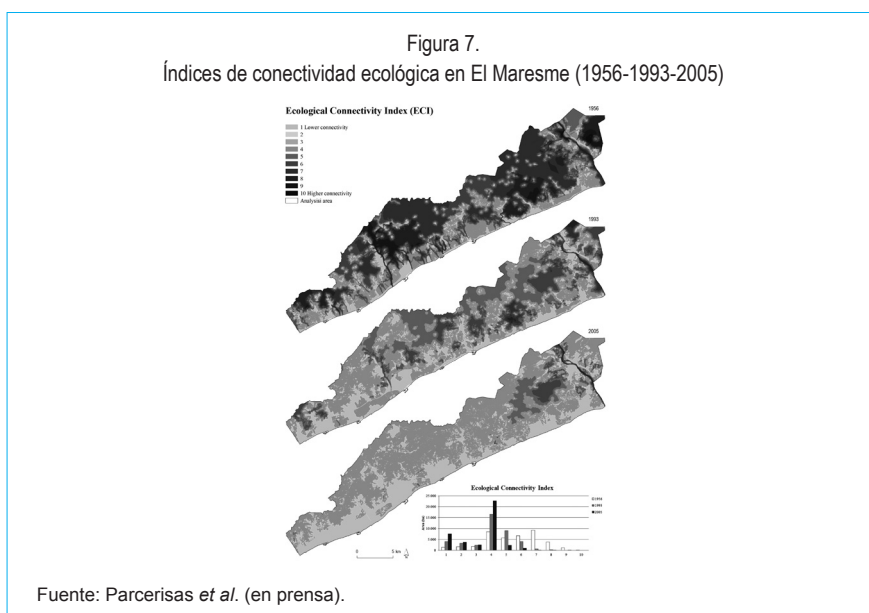
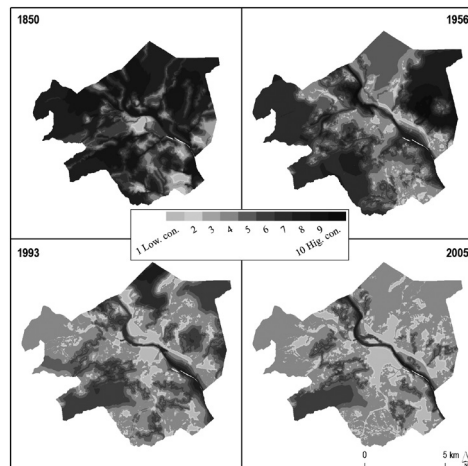


Figura 8.
Índices de conectividad ecológica en los municipios de Tordera y Palafolls (1850-2005)



Fuente: Parcerisas *et al.* (en prensa).

sostenibles. Por otro lado, sin embargo, no hay que perder de vista las dinámicas socio-ambientales derivadas del abandono del mundo rural en la mayor parte del territorio, que también originan una degradación de la calidad ambiental.

Nuestra evidencia pone de relieve, en efecto, el deterioro ambiental experimentado entre 1950 y 2005 como resultado de la expansión acelerada de zonas urbanas y el retroceso de la actividad agrícola en las llanuras litorales, junto con el abandono y la reforestación de las laderas de las colinas interceptadas por áreas de baja densidad residencial, carreteras, autopistas, líneas eléctricas y otras infraestructuras lineales. La falta de una adecuada ordenación del territorio durante gran parte de este período aumentó la naturaleza caótica de esos cambios en las cubiertas del suelo que han simplificado y banalizado los paisajes dando lugar a una pérdida muy grave de su conectividad ecológica.

La ciudad, como vemos, forma parte del problema, pero también de la solución. La alternativa a una extensión desordenada de las conurbaciones dispersas es construir una red de ciudades y pueblos densos, plurifuncionales e integradores, basada en la retícula urbana tradicional que el territorio catalán ha heredado del pasado. Estas ciudades deben estar unidas por un sistema eficiente de transporte ferroviario o colectivo, y separadas por diversos cinturones o anillos verdes de espacios hortícolas,

Enric Tello y Lluís Parcerisas

agrarios y forestales vivos que, junto al sistema de espacios naturales protegidos, y enlazados por conectores ecológicos y corredores biológicos viables, mantengan el buen funcionamiento ambiental de toda la matriz territorial.

Hemos encontrado que en los últimos 150 años, el paisaje de la comarca del Maresme se ha transformado desde un modelo predominantemente agrícola en la década de 1850, a otro básicamente metropolitano en 2005, a través de un modelo intermedio hacia 1950 todavía basado en los mosaicos agro-forestales. Hasta mediados del siglo XX, el mosaico agroforestal ocupó la mayor parte de la matriz territorial y jugó un papel clave en el mantenimiento de la conectividad entre unidades del paisaje. En los últimos 50 años la disminución de las cubiertas agrícolas, así como la interposición de barreras en las áreas reforestadas, ha tenido un impacto muy negativo en la conectividad ecológica. El uso del índice de conectividad ecológica (ICE) en este trabajo, y otros previos sobre la Región Metropolitana de Barcelona, ha permitido comprobar la importancia de la matriz en el funcionamiento ecológico del territorio, respecto de los criterios clásicos de protección de espacios discretos, incluso cuando están conectados en red (Marull *et al.* 2010).

Esos resultados complementan otros estudios empíricos que avalan la importancia de los mosaicos agroforestales para la biodiversidad, y demuestran que mantener en buen estado ecológico el mosaico agrario es más eficaz que simplemente incrementar los espacios “protegidos”. Por lo tanto, y siguiendo la hipótesis de la “perturbación intermedia”, parece que hay algunos umbrales críticos de la perturbación humana de los sistemas naturales que, o bien aumenta la riqueza de especies (mediante el mantenimiento de los mosaicos agroforestales) o la disminuye (por la destrucción de dichos mosaicos ya sea por abandono o intensificación).

Referencias bibliográficas

- > Badia-Miro, 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); pp. 39-61.
- > Boserup, E. (1981): *Population and Technological Change: A Study of Long-Term Trends*. Chicago, Chicago University Press.
- > Cussó, X. y Garrabou, R. (2006): "Els sistemes alimentaris dels Països Catalans en els segles XIX i XX. Una dilatada transició"; en Garrabou, R., coord.: *Historia Agraria dels Països Catalans*. Vol. IV: *Segles XIX y XX*, Barcelona, Fundació Catalana per a la Recerca i l'innovació i varies Universitats; pp. 433-464.
- > European Environment Agency (2006): *Land accounts for Europe 1990-2000. Towards integrated land and ecosystem accounting*. Copenhagen, EEA Report No 11.
- > Garrabou, R.; Cussó, X. y Tello, E. (2007): "La persistència del conreu de cereals a la província de Barcelona a mitjan segle XIX"; en *Estudis d'Història Agrària* (20); pp. 165-221.
- > Garrabou, R.; Tello, E. y Cussó, X. (2008): "L'especialització vitícola catalana i la formació del mercat blader espanyol: una nova lectura socio-ambiental de la comercialització dels sistemes agraris a la província de Barcelona a la segona meitat del segle XIX"; en *Recerques* (57); pp. 91-134.
- > González Bernáldez, F. (1981): *Ecología y paisaje*. Barcelona, Blume.
- > Haberl, H.; Fischer-Kowalski, M.; Krausmann, F.; Weisz, H. y Winiwarter, V. (2004): "Progress towards sustainability? What the conceptual framework of material and energy flow accounting (MEFA) can offer"; en *Land Use Policy* (21); pp. 199-213.
- > Llobet, S. (1955): "De geografia agraria de la comarca del Maresme (Barcelona)"; en *Estudios Geográficos* (58-59).

Enric Tello y Lluís Parcerisas

- > 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* (II, 6); pp. 3-39.
- > Margalef, R. (1993): *Teoría de los sistemas ecológicos*. Barcelona, Edicions Universitat de Barcelona.
- > Margalef, R. (2006): "La teoria ecològica i la predicció en l'estudi de la interacció entre l'home i la resta de la biosfera"; en *Medi Ambient. Tecnologia i Cultura* (38); pp. 38-61.
- > Marull, J.; Pino, J.; Tello, E. y Cordobilla, M. J. (2010): "Social metabolism, landscape change and land-use planning in the Barcelona Metropolitan Region"; en *Land Use Policy* (27); pp. 497-510.
- > Mateu i Giral, J. (1985): "Aproximació a la progressiva pèrdua d'activitats agràries al Barcelonés, Baix Llobregat i al Maresme"; en *Quaderns Agraris* (5); pp. 17-45.
- > McDonnell, M. J. y Pickett, S., eds. (1997): *Humans as Components of Ecosystems: The Ecology of Subtle Human Effects and Populated Areas*. Springer, Millbrook.
- > Naredo, J. M. (1994): "El funcionamiento de las ciudades y su incidencia en el territorio"; en *Ciudad y Territorio* (100-101); pp. 233-249.
- > Parcerisas, L.; Marull, J.; Pino, J.; Tello, E.; Coll, F. y Basnou, C. (en prensa): *Land use changes, landscape ecology and their socioeconomic driving forces in the Spanish Mediterranean coast (the Maresme County, 1850-2005)*. Document de Treball de la Universitat de Barcelona.
- > Paül, V. (2010): "El cambio de los usos agrarios del suelo en el actual ámbito metropolitano de Barcelona (del siglo XVIII a la actualidad)"; en *Investigaciones Geográficas* (53); pp. 145-188.
- > 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*. Nueva York, Palgrave/Macmillan.

- > Pomés, J. (1991): *Les "Mataró's Potatoes" i el cooperativisme agrari al Maresme (1903-1939)*. Mataró, Caixa d'Estalvis Catalana.
- > Rosés, J. (1989): *El Maresme. Diversificació econòmica i aprofitament intensiu del territori*. Barcelona, Caixa d'Estalvis de Catalunya.
- > Rueda, S. (1995): *Ecologia urbana. Barcelona i la seva regió metropolitana com a referents*. Barcelona, Beta Editorial.
- > Tello, E. (2000): *La dinàmica socioecològica del Baix Maresme als anys noranta: l'onada residencial i els seus impactes ambientals i socials*. Informe elaborado en la Universidad de Barcelona para Innova, Auditoria Ambiental del Baix Maresme, Mataró.
- > Tello, E.; Garrabou, R.; Cussó, X. y Olarieta, J. R. (2010): "Sobre la sostenibilidad de los sistemas agrarios. Balances de nutrientes y sistemas de fertilización en la agricultura catalana a mediados del siglo XIX"; en Garrabou, R. y González de Molina, M., eds.: *La reposición de la fertilidad en los sistemas agrarios tradicionales*. Barcelona, Icaria Editorial.
- > Vilar, P. (1977): *Catalunya dins l'Espanya moderna*. Barcelona, Curial Edicions Catalanes; vol. II.